

SÉRIE
N° D'ORDRE :

THÈSES

PRÉSENTÉES

112
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES PHYSIQUES

PAR

Raymond RICARD

Chargé de Cours

à la Faculté Catholique des Sciences de Lyon

1^{re} THÈSE :

RECHERCHES SUR LES SPECTRES D'ARC ET D'ÉTINCELLE DU MERCURE

2^e THÈSE : PROPOSITION DONNÉE PAR LA FACULTÉ

Soutenues le

devant la Commission d'examen

Président : M. THOVERT.

Examineurs { MM LOCQUIN.
G. DÉJARDIN.
R. FORTRAT.

LYON

BOSC Frères, M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

—
1933

RECHERCHES SUR LES SPECTRES D'ARC
ET D'ÉTINCELLE DU MERCURE

SÉRIE
N° D'ORDRE :

THÈSES

PRÉSENTÉES
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON
POUR OBTENIR
LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES PHYSIQUES
PAR

Raymond RICARD

*Chargé de Cours
à la Faculté Catholique des Sciences de Lyon*

1^{re} THÈSE :
RECHERCHES SUR LES SPECTRES D'ARC ET D'ÉTINCELLE DU MERCURE
2^e THÈSE : PROPOSITION DONNÉE PAR LA FACULTÉ

Soutenues le

devant la Commission d'examen

Président : M. THOVERT.
Examineurs { MM. LOCQUIN.
 G. DÉJARDIN.
 R. FORTRAT.

LYON
BOSC Frères, M. & L. RIOU
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
42, Quai Gailleton, 42

1933

UNIVERSITÉ DE LYON - FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen

M. GRIGNARD, O. ✱, ✎ I., ✚, P. N., Membre de l'Institut.

Assesseur

M. VANEY, ✱, ✎ I., ✚.

Professeurs honoraires

MM. VESSIOT, O. ✱, ✎ I.
GÉRARD, O. ✱, ✎ I., ✚ C.
RIGOLLOT, ✱, ✎ I.
COUTURIER, ✱, ✎ I., ✚.

Professeurs titulaires

MM. GRIGNARD, O. ✱, ✎ I., ✚, P. N., Membre de l'Institut, *Chimie générale.*
DULAC, ✱, ✎ I., *Calcul différentiel et intégral.*
MASCART, ✱, ✎ I., ✚, *Astronomie physique.*
SIRE, ✎ I., ✚, *Mécanique rationnelle et appliquée.*
MEUNIER, O. ✱, ✎ I., *Chimie industrielle.*
BEAUVERIE, ✱, ✎ I., ✚ C., *Botanique.*
THOVERT, ✱, ✎ I., ✚, *Physique.*
CARDOT, ✎, *Physiologie générale et comparée.*
VANEY, ✱, ✎ I., ✚, *Zoologie.*
LONGCHAMON, ✱, ✎, ✎, *Minéralogie théorique et appliquée.*
LOCQUIN, ✱, ✎ I., *Chimie générale.*
ROMAN, ✎ I., *Géologie.*
DÉJARDIN, ✎, *Physique.*
DOUIN, ✱, ✎, ✎, *Botanique.*
SOLLAUD, ✎ I., *Zoologie.*

Professeurs titulaires (sans chaire)

MM. LEMARCHANDS, ✎ I., *Chimie industrielle.*
EYRAUD, ✎, *Mathématiques.*

Maitres de conférences et Chargés de cours complémentaires

MM. AUMÉRAS, ✎, *Chimie physique.*
FROMAGEOT, *Chimie biologique.*
BONNET, ✎ I., *Zoologie appliquée et Zootechnie.*
MAYET, ✱, ✎ I., ✚, *Anthropologie.*
PELOSSE, ✎ I., *Sériciculture.*
DONCIEUX, ✎ I., *P. C. N. supérieur.*
SEYEWETZ, ✱, ✎ I., *Matières colorantes artificielles.*
M^{lle} BACHRACH, ✎ I., *Physiologie.*
MM. DARESTE DE LA CHAVANNE, ✎ I., *Géologie.*
DUFAY, *Astrophysique.*
VIRET, *Etude des Roches.*
RANSON, *Géométrie supérieure.*

Secrétaire

M. Roux.



A MON PÈRE,

DÉCÉDÉ LE 19 OCTOBRE 1931

A MA MÈRE.

*Filial témoignage
de profonde gratitude*

A MONSIEUR GEORGES DÉJARDIN,

Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

*Hommage de très
vive reconnaissance*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545905_0034

Introduction

Les divers spectres du mercure ont déjà fait l'objet de nombreuses recherches, tant expérimentales que théoriques.

Elles ont conduit à la distinction de trois spectres différents : aux deux premiers, on assigne une origine atomique et au dernier une origine moléculaire ; ce sont respectivement le spectre d'arc, le spectre d'étincelle ou spectre riche en raies et les spectres de bandes.

Le spectre d'arc est formé des radiations émises par un arc électrique amorcé dans le vide, sous basse tension (40 à 80 volts) entre une électrode métallique quelconque et la surface d'un bain de mercure. Il est préférable de l'amorcer en amenant en contact deux masses de mercure formant l'anode et la cathode ; l'arc s'allume lorsqu'on les sépare. Ce spectre, bien connu, est composé d'un nombre relativement peu élevé de raies.

Le spectre d'étincelle est émis lorsque de fortes étincelles condensées éclatent entre une électrode de mercure et une électrode métallique (cuivre p. ex.). Un tube à électrodes intérieures, contenant de la vapeur de mercure, convient mieux ; le spectre d'étincelle est émis par la vapeur, lorsqu'elle est traversée par une décharge condensée.

Ce spectre est nettement différent du spectre d'arc. Les raies y sont beaucoup plus nombreuses, les raies de l'arc y étant d'ailleurs presque toutes présentes. De plus, comme on l'a remarqué, dès les premières observations, il est très sensible à l'action des divers facteurs physiques : pression de la vapeur, tension de la décharge, capacité et self-induction du circuit d'excitation, de telle façon que le nombre et l'intensité des raies observées sont très différents suivant les conditions expérimentales.

Enfin on a étudié des spectres de bandes résolubles émis par des molécules peu stables, telles que HgH (1).

Mentionnons également le spectre continu émis par la vapeur de mercure sous une pression suffisante et le spectre de fluorescence découvert par WOOD et étudié par LORD RAYLEIGH. Ces spectres (spectre continu et spectre de fluorescence) ont été étudiés récemment, d'une manière approfondie, par VOLKRINGER [60.]

Dans le but de rechercher l'origine des raies composant ces différents spectres, des expériences nombreuses ont été faites soit en utilisant l'un des deux procédés indiqués plus haut, soit en s'adressant à des techniques nouvelles : excitation par choc électronique, décharge continue dans un tube à cathode chaude sous tension élevée (2.000 à 5.000 volts), décharges sans électrodes.

(1) On trouvera la description de ces spectres dans l'ouvrage de W. Weizel: Bandenspektren, Leipzig 1931. Les combinaisons auxquelles sont attribuées les divers spectres de bandes sont : Hg H, Hg H⁺, Hg Cs, Hg Rb, Hg Tl. Il convient d'y ajouter Hg Ar, signalée tout récemment : (Finkelburg, Z. f. Physik, 81-781-1933).

Quel que soit le procédé employé, on est conduit à classer empiriquement les raies en groupes présentant des caractères communs. Une hypothèse convenable permettra d'interpréter cette classification ; mais en raison de l'extrême complexité des phénomènes élémentaires de chocs (entre atomes, photons et électrons, pour envisager le problème dans toute sa généralité), une étude approfondie des résultats expérimentaux et des prévisions théoriques permettra seule de juger de la valeur de la méthode expérimentale employée et de l'exactitude des hypothèses de travail.

A cet égard, l'étude spectroscopique de l'émission lumineuse de la vapeur de mercure bombardée par des électrons lancés à des vitesses croissantes, est certainement la méthode la plus simple ; elle fournit des résultats faciles à interpréter quand on opère dans des conditions telles que les chocs aient lieu principalement entre atomes et électrons. On sait tout le parti que G. DÉJARDIN en a tiré pour l'étude des spectres des gaz rares et du mercure.

Malheureusement, l'intensité de l'émission lumineuse est tellement faible que l'on doit se contenter, même avec des durées de pose considérables, d'enregistrer les seules raies très intenses du spectre envisagé. Il faut donc, si l'on veut étudier complètement le spectre riche en raies d'un élément, employer un procédé d'excitation permettant une discrimination correcte des divers groupes de raies, l'intensité de l'émission lumineuse étant suffisante pour qu'on puisse photographier aisément les raies faibles ou très faibles avec des durées de pose raisonnablement courtes.

La décharge sans électrodes dans la vapeur de mercure pure, employée au cours de ces recherches, remplit bien ces conditions. On sait en effet que pour une valeur convenable de la pression, la luminosité de la décharge est très intense ; la comparaison des spectrogrammes enregistrés avec des excitations croissantes permet de classer les raies dans quatre groupes : A, E₁, E₂, E₃, dont l'identité, avec les spectres Hg I, Hg II, Hg III et Hg IV paraît démontrée.

On évite ainsi les impuretés gazeuses que dégagent toujours les électrodes des tubes ordinaires. Il y a cependant une désintégration appréciable des parois du tube ; aussi observe-t-on, presque toujours, la présence de raies d'étincelle du silicium et de l'oxygène ; elles s'éliminent aisément ; les spectres d'émission de ces éléments sont en effet bien connus actuellement.

Un résumé des résultats essentiels de la théorie des spectres complexes, nécessaire à l'exposé des résultats, est donné dans un premier chapitre ; leur application au mercure permet de retrouver les termes fondamentaux et les séries de termes bien connus de ses divers spectres.

Les résultats des mesures — longueur d'onde, intensité, groupe dans lequel la raie doit être classée — sont rassemblés dans une liste unique qui comprend également toutes les déterminations antérieures. Les données relatives à la structure hyperfine des raies, aux effets Zeemann et Stark, n'y sont pas comprises.

Cette liste rendra service pour l'étude des spectres du mercure et aussi pour la discrimination des raies de ce métal, figurant comme raies d'impureté dans un spectre quelconque.

Les recherches faisant l'objet de ce mémoire ont été poursuivies sous la direction de Monsieur le Professeur G. DÉJARDIN ; qu'il veuille bien trouver ici l'expression de mes sentiments de très vive reconnaissance pour le bienveillant intérêt qu'il m'a manifesté au cours de ses recherches et pour toutes les facilités de travail qu'il m'a procurées au laboratoire de Physique de l'Université de Lyon. Je tiens également à exprimer mes sentiments de vive gratitude à M. le Professeur THOVERT qui m'a fait souvent bénéficier de sa grande expérience.

CHAPITRE I

Etude théorique des spectres du mercure - Notation

Un atome neutre, de nombre atomique Z , est formé d'un noyau central portant la charge $+Ze$, entouré de Z électrons. Pour le mercure $Z=80$.

Chacun de ces Z électrons est caractérisé par 4 nombres quantiques :

n nombre quantique principal.

l moment angulaire de rotation de l'électron sur son orbite ; on l'exprime en prenant pour unité $h/2\pi$; l est alors un nombre entier, généralement petit ; il a le caractère d'un vecteur. Le nombre quantique azimuthal introduit primitivement dans la théorie de Bohr, a pour valeur : $k = l+1$.

On a toujours $0 \leq l \leq n-1$.

s moment de rotation de l'électron sur lui-même (spin) ; il est évalué comme l , au moyen de l'unité $h/2\pi$; il a aussi le caractère d'un vecteur. Pour un électron seul, $s=1/2$.

j j est le moment angulaire résultant de l et de s ; il peut prendre les deux valeurs $l+1/2$ et $l-1/2$, sauf lorsque $l=0$, il a alors la valeur unique $j=1/2$.

Il est commode d'introduire trois autres nombres quantiques, m , m_l et m_s , associés respectivement à j , l et s de la manière suivante : on considère la direction d'un champ magnétique uniforme, infiniment petit, et l'on suppose que les vecteurs j , l et s , s'orientent dans l'espace de façon telle que leurs projections sur cette direction aient pour valeur m , m_l et m_s , qui doivent être des nombres entiers, positifs ou négatifs. On a évidemment :

$$\begin{aligned} -l &\leq m_l \leq +l \\ m_s &= \pm 1/2 & -j &\leq m \leq +j. \\ \text{et } m &= m_l + m_s. \end{aligned}$$

CONFIGURATION ÉLECTRONIQUE DE L'ATOME DE MERCURE.

Les Z électrons externes d'un atome sont réparties sur des orbites ; chaque orbite est caractérisée par les deux nombres quantiques n et l . Ce mot d'orbite est employé ici par raison de commodité ; les nombres n et l définissent seulement une certaine fonction d'onde pour chaque électron ; cette fonction permet de calculer la probabilité de présence de cet électron dans une région de l'espace entourant le noyau. Mais il est commode de conserver le langage de l'ancienne théorie quantique ainsi que le modèle vectoriel de l'atome qui facilitent beaucoup l'exposition.

Chaque orbite est désignée par une lettre minuscule, suivant la valeur de l :

	1	0	1	2	3	4	5...
Symbole	s	p	d	f	g	h...	

Cette lettre précédée du nombre quantique principal est affectée d'un exposant qui indique le nombre d'électrons présents sur l'orbite.

Tous les électrons situés sur des orbites de même nombre quantique principal, forment un groupe ; leur nombre maximum, calculé en tenant compte du principe d'exclusion de Pauli, est $2n^2$; le groupe pour lequel $n=1$ a donc 2 électrons ; $n=2$, 8 électrons, etc...

Chaque groupe est subdivisé en sous-groupes suivant les valeurs du nombre quantique l . Chacun d'eux compte au plus $2(2l+1)$ électrons. Par exemple, les 18 électrons du groupe d'orbites de nombre quantique principal $n=3$ sont répartis en 3 sous-groupes :

$n=3$	$l=0$	2 électrons	$3s^2$
	$l=1$	6 électrons	$3p^6$
	$l=2$	10 électrons	$3d^{10}$

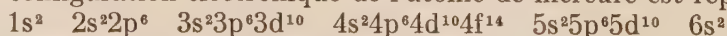
Il est impossible que deux électrons du même atome aient leurs quatre nombres quantiques identiques ; cette loi qui résulte de l'expérience est connue sous le nom de principe d'exclusion de Pauli. On doit donc attribuer à chaque électron des nombres quantiques, nécessairement invariables, quand le sous-groupe dont ils font partie est complet. En effet, le nombre maximum d'électrons que peut compter un sous-groupe, est égal au nombre des combinaisons possibles des nombres quantiques m_l et m_s , compte tenu du principe d'exclusion énoncé ci-dessus. Par exemple, pour $n=3$, $l=2$, on a :

$n=3$	$l=2$	m_l	m_s	m
10 électrons		+2	$+\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
Symbole : $3d^{10}$		+2	$-\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
		+1	$+\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
		+1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
		0	$+\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
		0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
		-1	$+\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$
		-1	$-\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
		-2	$+\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$
		-2	$-\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{2}$

On a toujours pour un sous-groupe complet : $\Sigma m_l = 0$ et $\Sigma m_s = 0$; donc les nombres quantiques L , S , J résultants sont nuls.

Les orbites ayant le plus grand nombre quantique principal, et parmi celles-ci, celles qui ont le plus grand nombre quantique l , peuvent avoir un nombre d'électrons inférieur au nombre maximum. Les nombres quantiques S , L , J résultants d'un tel sous-groupe seront, en général, différents de zéro.

La configuration électronique de l'atome de mercure est représentée par :



On admet que pour les éléments à partir du platine ($Z=78$), les orbites $5f$ et $5g$ ne reçoivent aucun électron tant que l'atome reste dans son état normal. Cette hypothèse, comme on le verra plus loin, est nécessaire pour rendre compte des termes observés dans le spectre d'arc du mercure.

Les deux électrons périphériques $6s^2$ et les dix électrons des orbites $5d$ interviendront seuls dans la description des spectres optiques du mercure ; on emploiera donc le symbole abrégé $5d^{10}6s^2$ pour représenter l'état normal de l'atome de mercure. Souvent même on peut écrire simplement $6s^2$, toutes les fois que les électrons $5d^{10}$ n'interviennent pas. C'est le cas pour le plus grand nombre des termes du spectre d'arc.

Termes du spectre d'arc

L'atome est dit excité quand un des électrons optiques a quitté l'orbite normale pour occuper une des orbites 6p, 6d, 6f,... 7s, 7p, 7d... L'excitation peut se produire aussi avec mouvement de deux électrons : les deux électrons optiques $6s^2$ viennent sur les orbites $6p^2$, ou bien un des électrons 5d se déplace en même temps qu'un des électrons 6s : configuration $5d^1 6s 6p^2$, par exemple.

Le spectre d'arc est formé des radiations émises par l'atome excité quand l'électron optique revient sur son orbite normale. Ce retour peut se faire en un seul "saut" ou en plusieurs ; chacun donnera lieu à l'émission d'une radiation monochromatique. Par exemple,

Atome excité $5d^1 6s 7p$

Retour à l'état normal avec un seul "saut" :

$5d^1 6s 7p \longrightarrow 5d^1 6s^2$, simplement $6s 7p \longrightarrow 6s^2$

Le retour peut se faire aussi de la façon suivante :

$6s 7p \longrightarrow 6s 7s \longrightarrow 6s 6p \longrightarrow 6s^2$.

avec émission de trois radiations monochromatiques.

Le mécanisme de l'émission n'est pas toujours aussi simple ; plusieurs électrons ayant quitté leur orbite normale, peuvent participer à l'émission d'un seul quantum $h\nu$. Le mercure en offre de nombreux exemples. La raie d'étincelle 3983,96, extrêmement intense, apparaissant même dans l'arc, est émise avec saut simultané de deux électrons.

$5d^1 \frac{1}{2} 6s^2_0 \longrightarrow 5d^1_0 6p_{1\frac{1}{2}}$

L'indice inférieur est la valeur du nombre quantique J.

A chacun des états excités de l'atome, se rattachent un certain nombre de termes, dont la connaissance permet de prévoir la position des raies qui forment le spectre observé. Pour calculer la longueur d'onde exacte de ces raies, il faudrait calculer d'abord, les valeurs absolues des termes ; ce n'est pas actuellement possible. On peut néanmoins obtenir des valeurs approchées à l'aide de relations, découvertes depuis quelques années ; les unes sont purement empiriques, les autres, théoriques.

Les premières résultent de la comparaison des spectres d'éléments appartenant à la même colonne du tableau de la classification périodique ou de la comparaison de spectres homologues (séquences isoélectroniques) d'éléments appartenant à la même ligne du tableau.

C'est ainsi que les spectres d'arc du zinc, du cadmium et du mercure, présentent d'étroites analogies, reconnues dès les premières observations. Les radiations qui les composent proviennent de combinaisons de termes ayant les mêmes caractères ; ils offrent les mêmes types de multiplicité. La loi des doublets irréguliers permet de calculer approximativement l'écart $\Delta\nu$ de deux termes du spectre du Hg (appartenant au même multiplet), à partir des séparations correspondantes des termes du zinc et du cadmium.

L'or ($Z=79$) précède immédiatement le mercure ; son spectre d'arc sera semblable au premier spectre d'étincelle du mercure. Le thallium ($Z=81$) aura un spectre d'étincelle (Tl II) semblable au spectre d'arc du mercure, etc... La suite Au I, Hg II, Tl III, Pb IV, Bi V est une suite de spectres semblables.

Ces relations ont servi effectivement à CARROLL [7] d'abord, puis à MAC LENNAN [33] dans l'étude des spectres du mercure, en particulier Hg II.

Les relations théoriques que l'on pourrait qualifier d'intrinsèques, puisqu'elles n'impliquent aucune comparaison avec un élément dont le spectre est connu, sont toujours établies à partir d'hypothèses simplificatrices, rendues nécessaires par l'extrême complexité des calculs. La règle des intervalles de Landé donne, dans le cas d'un couplage Russell-Saunders, les valeurs relatives de l'écart des termes d'un même multiplet.

On peut également calculer l'ordre de grandeur des termes obtenus par addition d'un électron à une configuration donnée, les termes dérivant de cette dernière étant déjà connus.

Dans le cas du mercure, elles ne fournissent que des résultats très approchés qui seront peu utiles. Le triplet fondamental du spectre d'arc ne suit pas la loi des intervalles. On a, en effet :

6s6p	$^3P_0^0$	46536,2	$\Delta\nu = 1767,3$
6s6p	$^3P_1^0$	44768,9	
6s6p	$^3P_2^0$	40138,3	$\Delta\nu = 4630,6$
	$^3P_2^0 - ^3P_1^0$	2	
Rapport théorique $\frac{4630,6}{1767,3} = 2,62$			
	$^3P_1^0 - ^3P_0^0$	1	
Rapport observé $\frac{4630,6}{1767,3} = 2,62$			

On a vu plus haut que les nombres quantiques résultants S, L, J sont nuls lorsque le sous-groupe d'électrons est complet. Un tel sous-groupe n'interviendra pas dans le dénombrement des termes.

Quand un sous-groupe est incomplet, m_l , m_s et par suite, les nombres quantiques résultants L, S et J, sont en général différents de zéro. Le dénombrement des termes se fait en cherchant les nombres quantiques S et L résultant de toutes les combinaisons compatibles avec le principe de Pauli ; on étudie ensuite les possibilités de couplage de ces vecteurs en un vecteur résultant J.

Chaque groupe de valeurs S, L, J définit un terme de multiplicité $r=2S+1$. Les termes ayant même L et même S forment un multiplet ; il y en a r au plus, quelquefois moins, J n'ayant jamais une valeur négative.

Les vecteurs s_i , l_i , j_i peuvent être couplés entre eux de deux manières simples qui ont été étudiées par RUSSELL-SAUNDERS (couplage sl) et par GOUDSMIT et UHLENBECK (couplage jj).

1° Couplage de RUSSELL-SAUNDERS.

On cherche d'abord la résultante de tous les vecteurs s, puis celle des vecteurs l et les compose en un vecteur résultant unique J. On écrit symboliquement, en représentant par (ab) le couplage des vecteurs a et b :

$$(s_1 s_2 \dots) (l_1 l_2 \dots) = (S L) = J.$$

2° Couplage j-j.

On compose d'abord les vecteurs s et l de chaque électron, puis ensuite les vecteurs j, en un vecteur résultant J :

$$(s_1 l_1) (s_2 l_2) \dots = (j_1 j_2 \dots) = J.$$

Les termes sont caractérisés par la seule valeur de J ; il n'y a plus de multiplets, puisque les nombres quantiques S et L n'existent pas.

Quelle que soit l'hypothèse faite sur le couplage vectoriel, le nombre des termes trouvés à partir d'une configuration donnée est le même ; mais, la notation habituelle n'a un sens qu'autant qu'il s'agit du couplage de Russell-Saunders. Dans le second cas, on peut simplement numéroté les termes, classés par valeurs croissantes, suivant un usage qui tend à s'établir.

Physiquement, le premier schéma traduit l'existence d'une inter-réaction très énergique des électrons périphériques. Le couplage magnétique est maximum ; l'ensemble se com-

porte comme un tout rigide, chaque électron ayant en quelque sorte, perdu son individualité.

Le second cas, au contraire, se présente lorsque le couplage est minimum ; les vecteurs s et l de chaque électron s'orientent indépendamment les uns des autres.

L'étude des spectres atomiques montre que le couplage réel se rapproche de l'un ou l'autre type, sans qu'on puisse prévoir a priori, celui qui conviendra le mieux dans un cas déterminé. Les analogies de spectres d'éléments voisins fourniront alors de précieuses indications.

Dans le cas du mercure, le couplage se rapproche davantage du premier type, pour tous les termes des spectres Hg I et Hg II, dérivés de configurations laissant intact le sous-groupe $5d^{10}$:

Spectre Hg I : $5d^{10} 6s^2$ $5d^{10} 6s 6p$ $5d^{10} 6s 6d$
 $5d^{10} 6p^2$
 $5d^{10} 6s 7s$ etc...

Spectre Hg II : $5d^{10} 6s$ $5d^{10} 6p$ $5d^{10} 6d...$
 $5d^{10} 7s$ $5d^{10} 7p...$

Si un des électrons $5d$ est intéressé, le couplage est bien plus voisin du type J-J.

Spectre Hg II : $5d^9 6s^2$
 $5d^9 6s 6p$
 $5d^9 6s 6d$

Spectre Hg III : $5d^9 6s$
 $5d^9 6p$
 $5d^9 6d$

L'analogie est particulièrement frappante dans la suite Pt I, Au II, Hg III, Tl IV, Pb V, Bi VI, étudiée par MACK (1), MAC LENNAN [33], SMITH (2) et ARVIDSSON (3).

Toutes ces recherches confirment très nettement l'existence d'un couplage J-J.

Dans le dénombrement des termes, X électrons ou $(N-X)$ électrons d'un sous-groupe ayant N électrons quand il est complet, sont équivalents et conduisent par conséquent aux mêmes termes. Cette remarque simplifie beaucoup le travail de recherche. Les deux configurations

$5d^9 6s 6p$
 $5d 6s 6p$

sont équivalentes, mais la seconde offre plus de facilité de calcul, puisqu'on a seulement trois électrons à considérer.

Ajoutons enfin que les positions relatives des termes peuvent être prévues dans une certaine mesure. L'observation montre en effet que les règles suivantes sont exactes dans la plupart des cas. Elles seraient rigoureuses dans l'hypothèse d'un couplage $s l$ pur.

1° De tous les termes provenant d'une configuration électronique donnée, celui qui a la plus grande valeur de S est le terme le plus bas ; il appartient toujours au multiplet qui a la plus grande multiplicité.

2° Si plusieurs multiplets ont la même multiplicité, le niveau le plus bas appartient à celui qui a la plus grande valeur de L .

3° Les multiplets dérivant d'une configuration comptant moins de $N/2$ électrons (sous-groupes complet N) sont habituellement normaux : le niveau le plus bas a la plus petite

(1) Phys. Rev., 34, (1929), 17. Comparaison des spectres de Pt I à Pb V.

(2) Phys. Rev., 34-1929-393 ; Pb III comparé à Hg I et Tl II.

(3) Ann. der Phys., 12-1932-787. Spectres du Pb et du Bi-Bi V et Bi VI sont comparés respectivement à Hg II, Tl III, Pb IV et Hg III, Tl IV, Pb V.

valeur de j . Ceux qui dérivent d'une configuration comptant plus de $N/2$ électrons sont intervertis : le terme le plus bas a la plus grande valeur de L .

Le terme fondamental de l'atome neutre de mercure — configuration $5d^{10}6s^2$ — est un terme 1S_0 . On a en effet :

	n	l	s	j
6s	6	0	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$
6s	6	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$

donc $S=0$, $L=0$, $J=0$, $r=2S+1=1$.

Le principe d'exclusion demande que les deux spins soient orientés en sens inverse ; il n'y a donc aucune autre combinaison possible ; ce terme est unique.

Configuration 6s6p.

On a :

	n	l	s	j
6s	6	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
6p	6	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$ ou $\frac{1}{2}$

La seule valeur possible de L est 1 ; S peut également 1 ou 0 suivant les deux orientations possibles des spins. Formons le tableau des valeurs de J :

$$\begin{array}{llll} L=1 & S=1 & J=2, 1 \text{ ou } 0 & r=3, \text{ termes } ^3P_{210} \\ L=1 & S=0 & J=1 & r=1, \text{ terme } ^1P_1 \end{array}$$

Ces termes doivent se présenter dans l'ordre :

$$^3P_0 \quad ^3P_1 \quad ^3P_2 \quad \text{et} \quad ^1P_1$$

Configurations 6s6d, 6s6f.

On trouve aisément les termes suivants :

$$\begin{array}{llll} ^3D_0 & ^3D_1 & ^3D_2 & \text{et} \quad ^1D_1 \\ ^3F_0 & ^3F_1 & ^3F_2 & \text{et} \quad ^1F_1 \end{array}$$

Configuration 6s7s.

Les nombres quantiques principaux étant différents, les spins des électrons peuvent prendre deux orientations différentes et cette configuration va donner naissance à deux termes :

	n	l	s	j
6s	6	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
7s	7	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

$$\begin{array}{llll} L=0, & S=1, & J=1, & r=3; \text{ terme : } ^3S_1 \\ L=0, & S=0, & J=0, & r=1; \text{ terme : } ^1S_0. \end{array}$$

De plus, 3S_1 , est plus bas que 1S_0 .

Toute configuration $6s \ ns$ ($n \geq 7$) donne naissance à deux termes 3S_1 et 1S_0 qui formeront les membres de deux séries représentables par une formule du type :

$$\frac{R}{(n-\Delta+d/n^2)^2}$$

R : constante de Rydberg, Δ et d sont des constantes qui définissent la série ; n est le numéro du terme dans la série. Les configurations $6snp$, $6snd$, $6snf$ ($n \geq 6$) donnent aussi naissance à des séries de triplets et de singulets.

Configuration $5d^{10}6p^2$.

Ce cas est intéressant, en raison de l'équivalence des deux électrons p qui exclue certaine combinaison.

	n	l	s	j
6p	6	1	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{2}$
6p	6	1	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{2}$

L peut prendre les valeurs 2, 1 ou 0.

Pour L = 2, il faut que S = 0 ; donc r = 1 et J = 2 ; terme 1D_2 .

Pour L = 1, S = 1 ; J = 2, 1 ou 0 et r = 3 ; termes $^3P_{210}$.

Enfin, si L=0, S=0, J=0, r=1 ; terme 1S_0 .

Ces termes doivent être dans l'ordre , 1D_2 étant le plus bas :

$$^1D_2 \quad ^3P_0 \quad ^3P_1 \quad ^3P_2 \quad \text{et} \quad ^1S_0$$

Les combinaisons exclues sont les suivantes :

$$L=2, S=1 ; L=1, S=0 ; L=0 \text{ et } S=1.$$

Valeurs absolues et relatives des termes.

La fréquence d'une raie émise lors d'une transition d'un état caractérisé par l'énergie W_1 , à un état d'énergie potentielle W_0 , est :

$$h\nu = W_1 - W_0$$

$$\nu = \frac{W_1}{h} - \frac{W_0}{h}$$

On exprime habituellement ν en nombre d'ondes par centimètre (cm^{-1}) et exprime donc toujours les termes W/h avec la même unité. En les multipliant par la vitesse de la lumière dans le vide, c , on obtient aisément leur valeur absolue.

La description d'un spectre ne faisant intervenir que les différences des valeurs des termes, on doit pour exprimer ces termes, choisir arbitrairement l'un d'eux et lui donner, par exemple, la valeur 0.

Lorsqu'on choisit pour valeur nulle de l'énergie potentielle, celle de l'atome dans l'état normal, tous les termes sont positifs. Il faut, pour exciter l'atome, lui fournir de l'énergie. Les valeurs ainsi calculées sont dites valeurs relatives. L'une d'elles correspondant au travail nécessaire pour ioniser l'atome.

Lorsqu'on connaît exactement la valeur de ce travail d'ionisation, on préfère égaler à 0 l'énergie potentielle du système ion-électron, infiniment éloignés. Les termes sont alors négatifs, le plus grand en valeur absolue étant celui qui correspond au terme fondamental de l'atome neutre, non excité. Les termes sont ainsi exprimés en valeur absolue.

Soit W_i le travail d'ionisation, W et W' les valeurs absolue et relative d'un même terme ; on a toujours :

$$-W + W_i = W'$$

Les valeurs absolues des termes des spectres Hg I et Hg II sont connus ; ce sont elles qui figurent dans la table des termes, adjointes à la liste des raies (le signe — est omis partout). Pour Hg III, on ne connaît pas la valeur de W_i et les valeurs relatives sont calculées à partir de la valeur 0 attribuée au terme $5d^9 (^2D_{3/2}) 6s, ^3D_1$, le terme fondamental $5d^{10} ^1S_0$ n'ayant pas été identifié.

En résumé, les termes prévus du spectre d'arc sont les suivants :

Configuration	Termes	
$5d^{10}6s^2$	1S_0	terme fondamental
$5d^{10} 6s \ 6p$	$^3P^0_{210}$ $^1P^0_1$	
$6s \ 6d$	$^3D_{321}$ 1D_2	
$6s \ 5f$	$^3F_{432}$ $^1F^0_3$	

$$\begin{array}{ll}
 6s & ns \\
 6s & np \\
 6s & nd \\
 6s & nf \\
 5d^{10} & 6p_2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 {}^1S_0 \quad {}^3S_1 \\
 {}^3P_{210}^0 \quad {}^1P_1^0 \\
 {}^3D_{321} \quad {}^1D_2 \\
 {}^3F_{432}^0 \quad {}^1F_3^0 \\
 {}^3P_{210} \quad {}^1D_2 \quad {}^1S_0
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} {}^1S_0 \\ {}^3P_{210}^0 \\ {}^3D_{321} \\ {}^3F_{432}^0 \end{array}} \right\} n \geq 6.$$

termes négatifs.

Ils sont tous connus sauf les trois termes 3P_2 , 1D_2 et 1S_0 dérivés de la configuration $5d^{10}6p^2$.

RÈGLES DE SÉLECTION

L'expérience montre que l'on n'observe pas toutes les raies obtenues par combinaison deux à deux, de toutes les façons possibles, des termes qui composent le tableau précédent. Pour expliquer l'absence de ces combinaisons, on a formulé des règles de sélection dont la mécanique quantique fournit une justification rationnelle.

On appelle termes pairs ceux qui dérivent de configurations telles que la somme arithmétique des l soit paire ; si cette somme est impaire, les termes sont dits impairs. On distingue ces derniers à l'aide du signe o placé comme un exposant.

Le terme fondamental 1S_0 de l'atome neutre de mercure est pair : $\sum l=0$; les termes ${}^3P_{210}$ sont impairs, $\sum l=1$; les termes de la configuration $5d^{10}6p^2$ sont tous pairs $\sum l=2$, etc... La parité des termes qui dérivent d'une même configuration électronique est la même, quel que soit le symbole qui les représente.

1° Les combinaisons observées se produisent entre termes de parités différentes :

$$\begin{array}{ll}
 \text{pair} & \longrightarrow \text{impair} \\
 \text{ou impair} & \longrightarrow \text{pair}
 \end{array}$$

2° La valeur du moment angulaire résultant J ne peut changer que de $+1$, 0 ou -1 , les transitions $J=0 \longrightarrow J=0$ étant exclues.

Des trois transitions :

$$\begin{array}{ll}
 6s6p\,{}^3P_0^o & \longrightarrow 6s6s\,{}^1S_0 \\
 6s6p\,{}^3P_1^o & \longrightarrow 6s6s\,{}^1S_0 \\
 6s6p\,{}^3P_2^o & \longrightarrow 6s6s\,{}^1S_0
 \end{array}$$

la seconde est la seule possible, dans les conditions normales ; on écrira en retenant qu'un des électrons est toujours sur l'orbite $6s$:

$$6p\,{}^3P_1^o \longrightarrow 6s\,{}^1S_0.$$

3° Les raies les plus intenses d'un spectre proviennent généralement de transitions qui ne font intervenir qu'un seul électron. Dans ce cas, l change de $+1$ ou -1 , n étant quelconque.

4° Si le couplage est du type Russell-Saunders, S reste invariable. Cette règle n'est que très approximative ; elle est d'autant moins suivie, que le numéro atomique de l'élément est plus élevé. Les raies d'intercombinaison du mercure ($\Delta S=1$) sont très intenses.

5° Dans le cas d'un couplage J-J, J change seulement de $+1$, 0 ou -1 .

6° Si deux électrons interviennent dans une transition pour l'un, l change de Δl_1 , pour l'autre de Δl_2 , de façon que $\Delta l_1 + \Delta l_2$ soit impair. n change arbitrairement ; les valeurs les plus probables de Δl_1 et Δl_2 sont $+1$, 0 ou -1 .

Ces règles ne sont pas absolues et nous verrons plus loin que l'on observe assez souvent des raies interdites dans le spectre du mercure, particulièrement lorsque l'excitation est intense (champ électrique élevé). Ces raies sont d'ailleurs des raies faibles.

Une série de termes du spectre d'arc, combinés avec un même terme, donne les fréquences d'une série de raies. Leur existence a été reconnue dès les premières recherches entreprises sur le spectre du mercure et des métaux alcalino-terreux, par KAYSER et RUNGE [23] et confirmées par toutes les recherches postérieures.

Spectres d'étincelle

SPECTRE Hg II.

La configuration de l'ion Hg^+ est : $5d^{10}6s$. Son terme fondamental est un terme pair : $^2S_{1/2}$; $L=0$, $S=1/2$, $J=1/2$, $r=2$.

Configurations $5d^{10}6p$ $5d^{10}6d$, etc...

Elles donnent naissance aux termes principaux des séries de doublets :

$5d^{10}6p$	$^2P^0_{1/2}$	$^2P^0_{3/2}$
$5d^{10}6d$	$^2D_{3/2}$	$^2D_{5/2}$
$5d^{10}5f$	$^2F^0_{3/2}$	$^2F^0_{5/2}$
$5d^{10}6g$	$^2G_{4/2}$	$^2G_{6/2}$

Configuration $5d^96s^2$.

Les spins des électrons $6s$ sont orientés en sens inverse ; les nombres quantiques résultant ont pour seule valeur possible :

$$L=2, S=1/2, J=2 1/2 \text{ ou } 1 1/2; r=2$$

donc les termes sont : $^2D_{3/2}$ et $^2D_{5/2}$. L'ion dans l'état $5d^96s^2$ est métastable ; en effet, les termes 2D ont des valeurs intermédiaires entre celle du terme fondamental $^2S_{1/2}$ et celles des termes $^2P^0_{3/2}$ et $^2P^0_{1/2}$. Comme la transition $^2D \rightarrow ^1S$ est interdite en vertu des règles de sélection, on voit que l'ion ne peut passer de la configuration $5d^96s^2$ à la configuration $5d^{10}6s$, sans subir une excitation préalable.

Par exemple $^2D \rightarrow ^2P^0$ puis $^2P^0 \rightarrow ^2S$.
(excitation) émission.

Il résulte de ce fait que la vie moyenne d'un ion Hg^+ dans cet état particulier d'excitation sera beaucoup plus longue que dans tout autre état.

Configuration $5d^96s6p$.

Couplage de Russell-Saunders.

	n	l	s	j
5d	5	2	$1/2$	$2 1/2$ ou $1 1/2$
6s	6	0	$1/2$	$1/2$
6p	6	1	$1/2$	$1 1/2$ ou $1/2$.

L peut prendre les valeurs 3, 2 ou 1 et S : $3/2$, $1/2$.

$L=3$, $S=1 1/2$, $J=4 1/2$, $3 1/2$, $2 1/2$, $1 1/2$, $r=4$

Termes $^4F_{4/2}$ $^4F_{3/2}$ $^4F_{2/2}$ $^4F_{1/2}$.

$L=2$ $S=1 1/2$ $J=3 1/2$, $2 1/2$, $1 1/2$, $1/2$; $r=4$; termes 4D

$L=1$ $S=1/2$ $J=2 1/2$, $1 1/2$, $1/2$; $r=4$; termes $^4P_{3/2}$, $^4P_{1/2}$, $^4P_{1/2}$

S peut prendre de deux façons différentes la valeur $1/2$; on trouve alors en combinant S et L deux groupes de doublets :

$L=1$, $S=1/2$ $J=1 1/2$, $1/2$; $r=2$; termes $^2P_{1/2}$, $^2P_{1/2}$

$L=2$, $S=1/2$ $J=2 1/2$, $1 1/2$; $r=2$; termes $^2D_{3/2}$, $^2D_{1/2}$

$L=3$, $S=1/2$ $J=3 1/2$, $2 1/2$; $r=2$; termes $^2F_{3/2}$, $^2F_{2/2}$.

Tous ces termes sont impairs ($\Sigma l=2+0+1=3$).

L'hypothèse d'un couplage j-j conduit à la prévision du même nombre de termes ; on a en effet :

$5d^9$	$J=2 1/2$ ou $1 1/2$.
$5d^96s$	$J=3, 2$ ou $2, 1$.

puis

$5d^9_{2\frac{1}{2}} 6s_{\frac{1}{2}} 6p_{\frac{1}{2}}$	$3\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}; 2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2};$
$5d^9_{1\frac{1}{2}} 6s_{\frac{1}{2}} 6p_{\frac{1}{2}}$	$2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}; 1\frac{1}{2}, \frac{1}{2};$
$5d_{2\frac{1}{2}} 6s_{\frac{1}{2}} 6p_{1\frac{1}{2}}$	$4\frac{1}{2}, 3\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}; 3\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$
$5d_{1\frac{1}{2}} 6s_{\frac{1}{2}} 6p_{1\frac{1}{2}}$	$3\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, \frac{1}{2}; 2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, \frac{1}{2}; 2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ ($-\frac{1}{2}$ exclu)

Soit en tout 23 termes comme précédemment.

Configuration $5d^6s7s$.

Dans l'hypothèse d'un couplage j-j, on trouve aisément les huit termes

$5d^9_{2\frac{1}{2}} 6s_{\frac{1}{2}} 7s_{\frac{1}{2}}$	$J=3\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}.$
$5d^9_{1\frac{1}{2}} 6s_{\frac{1}{2}} 7s_{\frac{1}{2}}$	$J=2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}, \frac{1}{2}.$

SPECTRE Hg III.

L'ion Hg^{++} a pour configuration normale $5d^{10}$; le terme fondamental est donc 1S_0 ; ses combinaisons ne sont pas connues. Seuls, ont été identifiés les termes dérivés des structures énumérées ci-dessous :

$5d^6s$	$J=3, 2$ ou $J=2, 1$
$5d^9_{2\frac{1}{2}} 6p_{1\frac{1}{2}}$	$J=4, 3, 2, 1.$
$5d^9_{2\frac{1}{2}} 6p_{\frac{1}{2}}$	$J=3, 2.$
$5d^9_{1\frac{1}{2}} 6p_{1\frac{1}{2}}$	$J=3, 2, 1, 0.$
$5d^9_{1\frac{1}{2}} 6p_{\frac{1}{2}}$	$J=2, 1$

Les spectres d'étincelle Hg IV, Hg V, etc... n'ont pas encore été analysés; il serait facile par application des règles précédentes de rechercher les termes fondamentaux de ces spectres; leurs combinaisons se trouvent malheureusement dans l'ultra-violet lointain, en dehors de la région accessible avec les spectrographes à optique de quartz et très probablement au delà même de la région explorée par CARROLL, c'est-à-dire $\lambda < 750 \text{ \AA}$.

Potentiels d'ultra-ionisation et niveaux d'énergie négative

P. T. SMITH [50] a mesuré récemment un certain nombre de potentiels critiques de l'atome de mercure, compris entre son potentiel d'ionisation de l'atome (10, 38 volts) et celui de l'ion Hg^+ (18, 67 volts). Ses observations complètent de nombreuses mesures exécutées antérieurement par LOYARTE [29], LAWRENCE (1), HUGHES (2), HAUPT (3), NIELSEN et POTTER (4) notamment.

D'autre part, l'existence de termes négatifs (calculés à partir de la valeur $^1S_0 = 84181,2$ du terme fondamental) explique bien quelques régularités du spectre Hg I. Dans cet état d'excitation, l'atome possède une énergie potentielle positive vis à vis de l'ion Hg^+ ; un tel état ne peut évidemment être stable; spontanément l'atome va se dédoubler en ion Hg^+ et électron.

Néanmoins un saut électronique à partir d'un état de l'atome ainsi excité n'est pas absolument impossible; il est seulement peu probable. La raie émise, appartenant au spectre d'arc (?) aura une fréquence égale comme toujours à la différence des termes correspondants soit à la somme de leur valeur absolue :

(1) E.-O. LAWRENCE : Phys. Rev., 28-1926-947.

(2) A.-L. HUGHES et C.-M. VAN ATTA, Phys. Rev. 36-1930-214.

(3) C.-R. HAUPT, 167^e Meeting de la Société Américaine de Physique.

(4) W.-M. NIELSEN, Phys. Rev., 37-1931-87.

Voir également une courte note de LOYARTE : Phys. Zs., 34-1933-589.

$$\nu = -\frac{1}{h}[W - W'] = -\frac{1}{h}[W + IW'I] \text{ puisque } W' < 0$$

L'existence de ces termes ne peut être mise en doute ; elle a été démontrée par SHENSTONE [51] dans le spectre d'arc du cuivre ; elle est extrêmement probable pour Hg I et Hg II (ce dernier est semblable à Cu I).

Certains des potentiels critiques de P. T. SMITH peuvent être les potentiels d'excitation de l'atome correspondant aux termes négatifs. On doit s'attendre comme l'a fait observer SHENSTONE [51] à des raies faibles et diffuses ; la probabilité de dédoublement de l'atome en ion et électron est en effet beaucoup plus grande que la probabilité de retour à l'un quelconque des autres états d'excitation.

NOTATION. — La notation adoptée est celle qui a été recommandée au Congrès de spectroscopie, tenu à Washington au mois d'avril 1928 (1).

Les termes sont désignés par une lettre majuscule d'après la valeur de L :

S	P	D	F	G	H...
L = 0	1	2	3	4	5 ...

La multiplicité est indiquée par un chiffre placé en avant et en haut du symbole du terme ; un indice indiquera la valeur du nombre J. Les termes impairs sont désignés par le signe ° placé comme un exposant.

Enfin, chaque symbole est précédé de la désignation, aussi abrégée que possible, de la configuration électronique dont il dérive.

Les termes auxquels on ne peut assigner un symbole littéral seront désignés par un nombre auquel on ajoute éventuellement la désignation de la parité et de J. Il est recommandé de numéroté les termes à la suite, dans l'ordre de leur découverte, quelle que soit leur valeur, de façon qu'un terme soit toujours désigné par le même nombre. Les termes découverts au cours de ce travail, ont été numérotés à la suite des termes mentionnés dans l'ouvrage de BACHER et GOUDSMIT. Atomic Energy States (New-York - 1932).

(1) Phys. Rev., 33-1929-900

CHAPITRE II

1. — Recherches antérieures sur le spectre du mercure

Les premiers travaux sur les spectres du mercure dus à WHEATSTONE [71], MASSON [72], PLUCKER [73], etc... comportent des observations purement visuelles ; elles ne portent donc que sur le spectre visible. La source de lumière était toujours une étincelle condensée. Plusieurs de ces recherches étaient d'ailleurs poursuivies, dans le but d'étudier un moyen commode de caractériser le mercure par l'analyse spectrale, plutôt que dans le but d'étudier le spectre lui-même.

La première étude approfondie du spectre d'arc fut effectuée en 1891, par H. KAYSER et C. RUNGE [23], qui ont photographié le spectre visible et le spectre ultra-violet (5820-2225 Å) et mesuré avec précision les longueurs d'onde d'un grand nombre de raies d'arc. En même temps ils découvrent les premières séries de ce spectre et signalent sa ressemblance avec les spectres du cadmium, du zinc et des métaux alcalino-terreux. Quelques années après, J. M. EDER et E. VALENTA [14], obtiennent un spectre riche en raies et un spectre de bandes en excitant la vapeur de mercure pure contenue dans un tube de Geissler, par une forte décharge condensée.

Les travaux se multiplièrent rapidement ; la plupart ont trait au spectre d'arc dont on cherche à confirmer et étendre les régularités numériques.

PASCHEN [39] étudie d'une façon très approfondie les séries du spectre d'arc, établissant leur existence d'une façon définitive et complétant les observations antérieures par l'étude de la région infra-rouge jusqu'alors mal connue.

Enfin en 1909, H. STILES [49] mesure avec précision les longueurs d'onde d'un grand nombre de raies d'arc et d'étincelle ; le spectre de référence utilisé est le spectre du fer.

LYMAN [30], en 1913, explore la région ultra-violettes lointaine ($\lambda < 1850 \text{ Å}$) et découvre quelques raies d'arc de la série 1S—mP ($6s^1S_0$ — $mp^1P_1^0$) ainsi qu'un grand nombre de raies d'étincelle.

On peut dire qu'en 1922, l'origine des diverses raies d'arc était bien connue, mais on ne savait à peu près rien des spectres d'étincelle dont on soupçonnait cependant le rapport avec les ions Hg^+ , Hg^{++} , etc... (Voir : *Seriengesetze der Linienspektren*, PASCHEN-GÖTZE, Berlin 1922).

En 1920, FRANCK et EINSPOHN [74] mesurent les potentiels de résonance et d'ionisation de l'atome de mercure ainsi qu'un certain nombre de potentiels d'excitation qui sont en relation avec les niveaux d'énergie de l'atome. Quelques années plus tard, G. DÉJARDIN complète ces observations par l'étude spectroscopique de la lumière émise par des atomes de mercure, soumis à un bombardement par des électrons accélérés sous une différence de potentiel connue ; il étend ses observations aux spectres d'étincelle et reconnaît trois groupes de raies E_1 , E'_1 , E_2 dont les potentiels d'excitation sont voisins de 20 volts, 30 volts et 44 volts.

L. et E. BLOCH [3] étudient le spectre émis par le mercure excité par décharge sans électrodes (1). Ils classent les raies observées, dont beaucoup sont nouvelles, en 4 groupes,

(1) L'intérêt de ce procédé d'excitation fut remarqué, en 1914, par de KOWALSKI (C. R. 158-1914-788), mais ses observations sont purement qualitatives et cet auteur n'a pas envisagé la séparation possible des divers spectres d'étincelle.

A, E_1 , E_2 et E_3 qu'ils proposent d'identifier avec les spectres Hg I, Hg II, Hg III et Hg IV. G. DÉJARDIN [12] pour l'ultra-violet lointain et LAFFAY [25] pour le rouge, complètent cette étude en utilisant le même procédé d'excitation.

Plus récemment, PASCHEN [41], puis S. M. NAUDÉ [38] étudient le spectre Hg II et étendent considérablement la classification de CARROLL [7]; ils rectifient une identification incorrecte de cet auteur et découvrent les termes des séries normales de doublets et quelques termes de quadruplets dont l'existence est prédite par la théorie de Hund. Remarquons que le groupe E'_1 de G. DÉJARDIN comprend exclusivement des raies provenant de combinaisons entre termes de quadruplets.

Enfin, MAC LENNAN, MAC LAY et CRAWFORD [33] ont révisé la classification du spectre Hg II et rejeté certains termes, proposés par NAUDÉ, après comparaison avec le spectre semblable AuI (loi du déplacement).

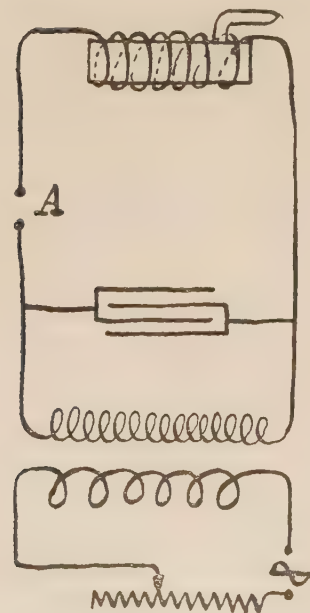
MAC LENNAN a également découvert quelques termes fondamentaux du spectre HgIII [32].

Les résultats obtenus au cours de ses recherches ont déjà fait l'objet de courtes communications à l'Académie des Sciences [46, 47]. Quelques régularités du spectre Hg II y sont signalées aussi que plusieurs termes nouveaux et leur combinaisons, et des groupes de raies nouvelles appartenant aux trois premiers spectres d'étincelle du mercure.

2. — Dispositif expérimental

PRINCIPE DE LA MÉTHODE EMPLOYÉE.

Le mercure est contenu dans un tube cylindrique, en silice fondue transparente, fermé par deux fenêtres de même matière, soudées, optiquement planes (dimensions du tube : $l=130$ m/m, $d=25$ m/m). Le tube a été tout d'abord longuement chauffé sous un excellent vide de manière à éliminer les gaz occlus. Après introduction d'une goutte de mercure pur (par distillation), il a été scellé, sous le vide, au chalumeau oxyhydrique.



Ce tube porte un enroulement formé d'une dizaine de spires, de fil de cuivre en série avec un éclateur réglable et un condensateur. Ce dernier, d'une capacité de $0,01 \mu f$ environ, est formé de feuilles d'étain, isolées par des glaces de verre épaisses ($e=0,5$ c/m); le tout est immergé dans de l'huile de transformateur (huile minérale désulfurée et séchée).

La distance des tiges d'aluminium entre lesquelles éclate l'étincelle est réglable de 1 à 25 m/m. Le condensateur est relié au circuit secondaire d'une bobine Carpentier de 30 c/m, d'étincelle dont le primaire est alimenté directement par le courant alternatif du secteur; un rhéostat permet d'en régler à volonté l'intensité. Pour une valeur convenable de la résistance, on peut réaliser une résonance entre les deux circuits de telle sorte qu'à chaque demi-période le condensateur se charge, puis une étincelle éclate en A. Dans ces conditions, un courant oscillant amorti de haute fréquence prend naissance dans le circuit et parcourt l'enroulement excitateur.

Si le tube de silice est froid, on n'observe aucun rayonnement visible ; mais en le chauffant légèrement avec un brûleur à gaz, on voit dès que la température atteint 70° à 80° , une décharge annulaire brillante, qui s'étend dans le tube sur une longueur égale à celle de l'enroulement. La décharge ainsi amorcée ne se maintient que quelques minutes. Si, en effet, le tube s'échauffe par passage de la décharge, l'intensité lumineuse diminue, lentement d'abord, puis change brusquement d'aspect. Le tube est alors beaucoup moins lumineux ; seule une faible lueur jaunâtre annulaire occupe le tube dont le centre paraît vert. Si, au contraire, le tube se refroidit, la décharge s'éteint brusquement.

Formons, à l'aide d'une lentille achromatique (doublet quartz-eau), l'image du tube examiné en bout sur la fente d'un spectrographe stigmatique, de manière que la fente coïncide avec un diamètre de l'image circulaire brillante. Dans ces conditions, on observe sur le spectrogramme trois catégories de raies : les unes occupent toute la hauteur du spectre ; leur intensité est sensiblement uniforme, quelque fois plus grande dans le milieu du spectre que sur les bords ; d'autres apparaissent aussi sur toute la hauteur, mais leur intensité sur les bords est très supérieure à celle de leur partie centrale ; enfin, les troisièmes n'apparaissent que sur les bords du champ.

Les premières proviennent évidemment des radiations émises par toute la section du tube ; les secondes, de radiations émises avec une plus grande intensité au voisinage des parois ; les dernières proviennent uniquement de l'anneau brillant et sont totalement absentes dans la lumière émise par la partie centrale.

Lorsqu'on augmente progressivement la distance explosive, le spectre change rapidement d'aspect. Les raies longues ne subissent pas de modification importante ; elles augmentent un peu d'intensité, surtout dans le milieu du champ. Au contraire, les raies courtes sont profondément modifiées ; elles s'allongent jusqu'à occuper tout le champ en même temps que leur intensité augmente beaucoup d'une manière assez brusque.

D'ailleurs cette augmentation d'intensité se fait d'une façon différente suivant les raies : il arrive souvent que deux raies voisines évoluent de façon très différente ; l'une d'elle se trouve la plus intense à faible excitation et devient la moins intense à forte excitation, quoique l'intensité des deux raies soit augmentée.

D'autres raies courtes apparaissent sur les bords du champ ; elles évolueront à leur tour, comme les premières, quand on augmentera à nouveau la longueur de l'étincelle.

Les variations d'intensité et l'allongement des raies à excitation croissante fournissent un moyen de classer les raies en quatre groupes, à peu près homogènes, dans les limites d'excitation utilisées. L. et E. BLOCH d'abord, puis LAFFAY et G. DÉJARDIN les ont désignés par les symboles A, E₁, E₂, E₃ ; ils peuvent être respectivement identifiés au spectre d'arc et aux trois premiers spectres d'étincelle du mercure.

La discrimination des quatre groupes précédents est encore possible en opérant à excitation constante et faisant varier seulement la tension de la vapeur de mercure par élévation progressive de la température. Cette méthode est d'une réalisation délicate, car le passage de la décharge échauffe le tube et l'on ne sait jamais quelle est sa température exacte. Pour éviter la condensation de mercure sur la face du tube située en regard de la fente du spectrographe, on doit fréquemment chauffer cette face pour que sa température reste toujours un peu plus élevée que celle des autres parties du tube ; ce dernier ne saurait donc être à température uniforme.

Comme il suffit d'une élévation de température de 50° à 60° , pour passer du régime brillant au régime luminescent, on voit qu'il est plus facile d'opérer par variation d'excitation, en maintenant le tube à température aussi basse que possible. On doit chauffer fréquemment, particulièrement sur les deux faces extrêmes qui se refroidissent toujours plus vite que le milieu du tube.

L'identification des groupes A, E₁, E₂, E₃ avec les spectres d'arc et d'étincelle manque

actuellement de base théorique, le mécanisme de la décharge sans électrodes étant mal connu. Comme G. DÉJARDIN (1) l'a fait récemment remarquer, on peut justifier cette hypothèse en s'adressant à des corps dont les différents spectres sont partiellement identifiés par application directe des lois spectroscopiques. On verra plus loin que, dans le cas du mercure, l'accord est excellent, en ce qui concerne les deux premiers spectres (Hg I et Hg II) seuls analysés d'une façon suffisante. Les trois raies du spectre Hg III, classées par MAC LENNAN, observées par DÉJARDIN [12] ($\lambda > 2000\text{\AA}$), sont bien aussi classées comme telles.

Néanmoins, une telle classification empirique ne saurait être absolue. Une observation attentive des spectrogrammes montre que les groupes précédemment définis ne sont pas absolument homogènes. On constate des différences d'évolution et d'intensité entre les raies d'un même groupe. D'autre part, malgré les durées de pose adoptées (30 à 60 minutes), les raies faibles restent sous-exposées tandis que les raies intenses sont largement surexposées. Il est donc difficile de comparer deux raies voisines quand leurs intensités sont très différentes ; on a tendance à classer la raie la plus faible dans le groupe d'excitation supérieure.

SPECTROGRAPHES ET PLAQUES

L'intervalle spectral étudié (2350-6100 $\text{\AA}$) a été exploré à l'aide de deux spectrographes :
1° *Spectrographe à réseau concave* ; rayon de courbure : 1 m. 50 ; nombre de traits 20.000 ; montage d'Eagle légèrement modifié pour éviter l'emploi d'un prisme à réflexion totale ; la fente placée à la hauteur de la plaque photographique, est dans son voisinage immédiat de façon à se rapprocher le plus possible de la condition $i = -\alpha$.

Dans l'intervalle 2350 $\text{\AA}$ -3700 $\text{\AA}$, on a photographié le spectre du second ordre et celui du premier ordre dans la région 3700 $\text{\AA}$ -4050 $\text{\AA}$. La dispersion est linéaire et varie peu autour de la valeur moyenne 5,5 $\text{\AA}$ (2°) ou 11 $\text{\AA}$ (1°). Avec des durées de poses comprises entre 15 et 30 minutes on obtient de très bons clichés et l'astigmatisme est assez réduit pour qu'on puisse discriminer convenablement les raies d'après leur évolution à excitation croissante.

Les raies intenses sont accompagnées de fantômes, disposés symétriquement ; leur distance à la raie principale est un multiple de 0,350 m/m, soit en longueur d'onde : 1,96 $\text{\AA}$. Les fantômes les plus intenses sont situés à $2 \times 0,35$ m/m de la raie principale.

2°. — *Spectrographe à prismes*. — Il a servi pour photographier le spectre visible de 4000 $\text{\AA}$ à 6100 $\text{\AA}$. Il était équipé avec deux prismes de flint, afin d'obtenir une très bonne dispersion ; distance focale de la lentille collimatrice et de l'objectif photographique : 1 mètre ; ouverture relative des lentilles f/16.

La dispersion varie de 7 $\text{\AA}$ par m/m vers 4000 $\text{\AA}$ à 35 $\text{\AA}$ au m/m vers 6100 $\text{\AA}$.

Tous les spectrogrammes ont été enregistrés sur plaques photographiques Lumière " Opta " ou " Etiquette bleue ". Pour photographier la région 5000 $\text{\AA}$ -6100 $\text{\AA}$, les plaques sont sensibilisées par immersion (20 minutes) dans le bain suivant :

Eau distillée	200 cc	}	sol. alcool. à 1 ‰.
Pinacyanol	1 cc		
Erythrosine	2 cc		
NO ³ Ag - q.q. gouttes		d'une solution à 5 ‰.	

La plaque est ensuite lavée quelques minutes à l'eau courante, puis séchée aussi rapidement que possible. (Toutes ces manipulations se font évidemment dans l'obscurité complète).

(1) Applications spectroscopiques de la décharge sans électrodes. G. Déjardin ; Canadian Journal of Research ; 7-1932-556.

Toutes les plaques ont été révélées d'une façon uniforme : 6 minutes à 20° C dans le révélateur métol-hydroquinone ; les clichés sont vigoureux sans voile chimique. Avec des plaques " Opta " de fabrication récente, on obtient d'excellents résultats dans le vert, le jaune et l'orangé, en les sensibilisant dans les conditions indiquées ci-dessus.

MESURE DES CLICHÉS ET CALCUL DES LONGUEURS D'ONDE

Les mesures sur les divers spectrogrammes ont été faites avec un microscope comparateur qui permet de pointer le centre d'une raie avec une erreur certainement inférieure à 5 microns. Les mesures exécutées sur trois clichés différents ont toujours été répétées trois fois sur chacun, dans chaque intervalle d'interpolation. Dans ces conditions les erreurs accidentelles de pointé sont en grande partie éliminées ; les mesures sont d'ailleurs très concordantes, sauf pour des raies faibles ou diffuses, n'apparaissant pas toujours sur les trois clichés.

En tenant compte de la dispersion indiquée plus haut, on peut estimer que l'erreur moyenne est $\pm 0,03 \text{ \AA}$ sur les clichés de réseau (2°o.) et qu'elle varie de $\pm 0,05 \text{ \AA}$ à $\pm 0,30 \text{ \AA}$, pour les clichés de prisme suivant la dispersion ; pour ces derniers, la précision est assez médiocre au-delà de $5000 \text{ \AA}$.

Dans les régions $6100\text{-}3700\text{\AA}$ et $2900\text{-}2400\text{\AA}$, les repères employés pour le calcul des longueurs ont été choisies dans les nombres publiés par H. STILES [49], en s'adressant autant que possible, à des raies d'intensité moyenne, bien mesurées par cet auteur. Vers $6000\text{\AA}$, les deux derniers repères ont été empruntés aux mesures de LAFFAY [25].

Entre $2900\text{\AA}$ et $3650\text{\AA}$., les spectres d'arc du mercure et du fer ont été comparés directement ; les longueurs d'onde sont alors calculées à partir de celles des étalons secondaires du fer.

La comparaison des mesures faites sur trois clichés différents montre que la superposition des spectres a été obtenue sans décalage appréciable ; d'ailleurs les longueurs d'onde des raies d'arc mesurées ont des valeurs en très bon accord avec les déterminations anciennes. Il en est de même des longueurs des raies d'étincelle comparées aux mesures de H. STILES (voir tableau 1, page XXXVI). C'est ce qui a conduit à adopter les longueurs d'onde de cet auteur comme repères dans les autres régions spectrales.

Le calcul des longueurs d'ondes, a été fait par interpolation linéaire avec des intervalles inférieurs à $60\text{\AA}$ ou par interpolation hyperbolique d'après la formule ;

$$\lambda = a + \frac{b}{c-d}$$

suivant l'origine des clichés.

Les intensités des raies, évaluées sur le spectrogramme correspondant à la plus forte excitation, sont représentées par un nombre compris entre 0 et 10. Ce nombre est suivi d'un astérisque lorsque la raie correspondante est diffuse ou quand il s'agit (et c'est le cas le plus fréquent) de deux raies trop voisines pour être séparées.

CHAPITRE III

Résultats

1. — Observations sur la décharge sans électrodes

L'examen de l'image du tube dans un miroir tournant, pendant son fonctionnement montre qu'il est traversé par une décharge très brève chaque fois que l'enroulement excitateur est parcouru par le courant de haute fréquence. On réduirait donc d'une façon importante la durée de pose en augmentant la fréquence de celui-ci et augmentant parallèlement la puissance utilisée.

Le spectre de la décharge observée avec un spectroscopie à vision directe apparaît instable ; on voit, en effet, que certaines raies d'étincelle, visuellement intenses, n'apparaissent que par intermittence. Leur intensité sera donc toujours sous-estimée sur les spectrogrammes. Cette remarque explique, au moins partiellement, les différences considérables d'intensité de certaines raies observées par PASCHEN et NAUDÉ, avec les mêmes raies excitées par décharge sans électrodes :

Par exemple :

Ricard λ	i	Groupe	λ	i Naudé	i Paschen
4980,68	4	II	4980,57	10	7
4546,56	1	IV	4546,50	12	—
4506,87	0	II	4506,70	15	—
4206,16	3	III	4206,10	10	5
4180,97	2	II	4180,95	15	8
4060,78	1	IV	4060,89	5	3

L'intervalle de températures entre lesquelles le tube fonctionne correctement en donnant la décharge annulaire brillante dont le spectre est riche en raies, est d'autant plus étroit que l'excitation est plus faible. Avec les excitations les plus faibles employées (étincelle de 1,5 m/m) la décharge est instable et passe très facilement au type peu lumineux, ou ne s'amorce plus.

Cette décharge peu lumineuse est caractérisée par un spectre ne contenant guère que des raies d'arc les plus intenses. VOLKRINGER [60] en a fait une étude approfondie. En raison de la faible luminosité des spectrographes employés, il était difficile d'étudier ce régime de décharge ; ce n'était d'ailleurs pas le but de ces recherches.

2. — Mesures

Les mesures sont groupées dans deux listes.

La première contient 35 raies du mercure dont les longueurs d'onde ont été mesurées avec précision par comparaison directe avec les étalons secondaires du fer (tableau 1, page XXXVI).

L'examen de ce tableau montre que ces mesures, celles de STILES et quelques déterminations de CARDAUN [6] forment un ensemble très cohérent.

Les longueurs d'onde des raies d'étincelle données par CARDAUN avec deux décimales sont moins bonnes et s'écartent beaucoup des valeurs de STILES, certainement meilleures. C'est le cas pour deux fortes raies d'étincelle du groupe E'₁ (spectre Hg II) :

Ricard	Stiles	Cardaun
3264,094	3264,059	3264,24
3208,173	3208,203	3208,35

Paschen [41] donne, respectivement, pour ces deux raies 3264,06 et 3208,20.

La seconde liste, qui comprend toutes les mesures exécutées au cours de ce travail, s'étend de 6100Å. à 2400Å., raccordant ainsi les observations de LAFFAY dans le rouge et l'orangé à celles de DÉJARDIN dans l'ultra-violet lointain.

L. et E. BLOCH ont déjà exploré cette partie du spectre et y ont découvert un grand nombre de raies d'étincelle nouvelles, notamment un groupe important de raies appartenant au groupe E₃ (spectre Hg IV), situé entre 3000Å. et 3300Å. Mais, ces auteurs se sont bornés à identifier les raies observées à l'aide des tables de STILES, STARK, EDER et VALENTA [14]. Pour les raies nouvelles, ils ont évalué les longueurs d'onde à 1Å près.

Or, les mesures anciennes de STARK, EDER et VALENTA sont peu précises et ne sauraient être utiles pour rechercher des régularités numériques dans ces spectres. Il était donc intéressant de refaire l'étude du spectre riche en raies et de déterminer les longueurs d'onde exactes des raies d'étincelle en confirmant leur attribution à l'un des groupes E₁, E₂, E₃.

Chaque longueur d'onde est suivie de l'indication de l'intensité et du groupe (en chiffres romains) dans lequel il convient de la classer :

- I spectre d'arc Hg I
- II premier spectre d'étincelle Hg II
- III deuxième spectre d'étincelle Hg III
- IV troisième spectre d'étincelle Hg IV.

L'intensité est évaluée de 0 à 10 sur le spectrogramme correspondant à la plus forte excitation. Un astérisque après ce chiffre signifie que la raie correspondante est diffuse ; après le chiffre du groupe l'astérisque indique que la classification de la raie correspondante est douteuse.

Quelques raies sont extrêmement diffuses et présentent une largeur anormale. Elles appartiennent toutes au spectre Hg II et ne sont pas mentionnées par PASCHEN ou NAUDÉ.

Intensité	λ	Classe
1	5007,33	II
1	4790,70	II
5	4705,29	II ?
1	4698,07	III ?
6	2820,22	II

Aucune d'elles ne figure parmi les raies classées du spectre Hg II.

Il a paru utile de rassembler dans une liste unique toutes les mesures exécutées antérieurement à 1933.

Elles s'étendent de $57000\text{\AA}$. à $740\text{\AA}$. Suivant leur importance, les mesures de chaque auteur sont inscrites dans une colonne spéciale ou simplement reproduites dans la colonne observations. Il n'a été tenu compte que des mesures de longueurs d'onde proprement dites, laissant de côté les données relatives à la structure fine, aux effets Zeemann et Stark. Chaque longueur d'onde est suivie de l'intensité observée par l'auteur ; un astérisque indique les raies diffuses.

Toutes les longueurs d'onde figurant dans cette table sont exprimées en Ångströms internationaux ; les mesures anciennes exprimées dans le système de ROWLAND ont donc été corrigées en tenant compte de leur précision présumée. Les longueurs d'onde inférieures à $2000\text{\AA}$ ont été réduites au vide, suivant un usage général. Les nombres d'onde ont été calculés d'après la longueur d'onde qui a paru la meilleure, mentionnée dans la colonne λ .

Enfin, la dernière colonne contient outre les mesures qui n'ont pu trouver place dans le tableau, la classification des raies connues appartenant au spectre d'arc et aux deux premiers spectres d'étincelles.

Les termes de ces spectres sont rassemblés dans trois tables qui font suite à la liste principale.

Quelques termes nouveaux découverts au cours de ce travail y ont été ajoutés.

Les termes du spectre Hg II identifiés par S. M. NAUDÉ et contestés par MAC LENNAN [33] ont été conservés, en attendant que de nouvelles observations permettent de se prononcer définitivement. Par contre, les termes de ce même spectre, découverts par T. S. SUBBARAYA [69] et B. VENKATESACHAR et T. S. SUBBARAYA [68] ont été omis. Les régularités trouvées par ces auteurs sont très suspectes ; les écarts : ν observé, ν calculé atteignent fréquemment 5 à 6 c/m^{-1} ; ils ont d'ailleurs utilisés les données numériques de STARK, EDER et VALENTA données trop peu précises comme il est dit plus haut ; enfin les raies classées par eux ne forment pas un groupe homogène et appartiennent souvent à des spectres d'excitation supérieure.

L'examen de cette liste suggère quelques remarques.

Tout d'abord la région infra-rouge est mal connue ; les mesures, dans cette région, portent presque uniquement sur le spectre d'arc : ce sont les mesures de PASCHEN [39] et celles toutes récentes de MAC ALISTER [31] et UNGER [62]. Les mesures de MAC LENNAN et SHAVER sont peu homogènes (voir à ce sujet : Haudbuch der Spectroscopie de H. KAYSER et KONNEN ; 8^e volume ; page 663). Même dans la région rouge du spectre, l'accord entre les divers auteurs est loin d'être satisfaisant. Les nombres de LAFFAY [25] et de E. RASMUSSEN [45], provenant de mesures exécutées sur des clichés obtenus avec un spectrographe à réseau, ont été préférés aux autres.

Dans l'ultra-violet lointain, les mesures de DÉJARDIN et celles de S. M. NAUDÉ, présentent entre elles un décalage systématique. Pour les longueurs d'onde inférieures à $2050\text{\AA}$, l'écart peut s'expliquer de la façon suivante : les repères utilisés par G. DÉJARDIN sont des raies d'étincelle du cuivre et de l'argent mesurées par HASBACH et EDER. Or, les observations toutes récentes de BURNS et WALTERS (1) ont révélé que les longueurs d'onde des raies du cuivre mesurées par ces auteurs sont un peu trop faibles, les écarts allant en augmentant vers les courtes longueurs d'onde. Il est très probable qu'il en est de même pour les raies de l'argent mais aucunes mesures nouvelles n'ont été publiées pour cet élément.

Par contre, entre $2200\text{\AA}$ et $2370\text{\AA}$, les mesures de DÉJARDIN ont été faites à partir des repères de S. MITRA qui sont dans cette région (et dans celle-là seulement) en assez bon accord avec les mesures de BURNS et WALTERS. L'écart le plus grand atteint $0,018\text{\AA}$ et la moyenne de leur valeur absolue est de $0,009\text{\AA}$. Les chiffres de NAUDÉ s'écartent beaucoup de ceux

(1) Publications of the Allegheny Observatory of the University of Pittsburg. Volume VIII, N° 3, page 27.

de DÉJARDIN qui ont été considérés comme meilleurs ; les écarts n'ont pas d'allure systématique ; ils sont, au contraire, tout à fait irréguliers, tantôt positifs, tantôt négatifs.

Pour les longueurs d'onde comprises entre 2085Å et 2043Å., il faudrait augmenter de 0,08Å les nombres de DÉJARDIN ; la correction augmente ensuite pour atteindre +0,12 à 2017Å et +0,13Å, à 1979Å.

Les données relatives à l'ultra-violet de SCHUMANN sont peu précises (CARROLL indique que l'erreur affectant ses mesures peut atteindre 0,2Å.) ; on y rencontre beaucoup de raies d'impureté, en particulier raies du carbone, oxygène, azote et peut-être de l'aluminium métal employé comme électrode.

MIHUL [70] a publié récemment une étude approfondie des spectres d'étincelle de l'oxygène. Or, parmi les raies du mercure figurant dans la liste de STILES [49], on trouve 19 raies d'étincelle, peu intenses d'après cet auteur, qui appartiennent sans aucun doute à l'oxygène. La comparaison avec la liste de MIHUL est tout à fait convaincante. Il y a en effet concordance des longueurs d'onde et il s'agit de raies d'étincelle intenses dans le spectre de l'oxygène. Trois appartenant au spectre OIII, les autres, au spectre OII ; 14 de ces dernières sont classées et proviennent de transitions faisant intervenir les trois états d'excitation fondamentaux :

2s²2p³3s
2s²2p³3p
2s²2p³3d

Ajoutons enfin que la plupart de ces raies ne figurent que dans la table de STILES ou dans celle d'EDER et VALENTA. Il est assez curieux de remarquer que quelques raies OIII, apparaissent également dans la décharge sans électrodes mais non les raies OII ; l'oxygène provient sans aucun doute de la désintégration des parois du tube sous l'action de la décharge il n'est présent dans le tube qu'en très petite quantité ; aussi n'observe-t-on que des raies d'étincelle du spectre OIII. On sait qu'une faible pression favorise l'apparition des raies d'étincelle d'ordre élevé. Ces raies sont habituellement classées dans le groupe E₃ (Hg IV) et forment un groupe homogène. Cette remarque confirme la valeur de la méthode employée. DÉJARDIN (1) a fait une observation semblable portant sur un grand nombre de raies du silicium qu'il a pu classer suivant leur degré d'excitation.

Spectre	λ MIHUL	i	λ STILES	i.
O II	4661,60	4	4661,635	1
O II	4638,83	4	4638,842	1
O II	4416,97	6	4416,970	1
O II	4414,85	6	4414,896	1
O III	4408,23	1d	4408,194	1
O II	4319,61	6	4319,644	1
O II	4317,11	6	4317,144	1
O II	4146,06	4	4146,021	1
O II	4132,80	6	4132,812	1
O II	4089,27	7d	4089,237	1
O II	4085,12	7	4085,057	1
O II	4075,86	9	4075,864	1
O II	4069,90	7	4069,896	1
O III	3759,83	9	3759,910	2
O III	3757,20	4	3757,202	2

(1) G. DÉJARDIN. — Applications spectroscopiques de la décharge sans électrodes. Canadian Journal of Research, 7-1932-556.

O II	3727,30	6	3727,328	1
O II	3712,74	4	3712,800	1
O III	3446,76	5	3446,812	1 (a)
O II	3390,26	8	3390,263	1

(a) unidentified lines.

L'accord des mesures de STILES et de MINOL est très bon ; les différences sont toujours de l'ordre des erreurs d'expérience et ne présentent aucune allure systématique. Signalons aussi que les raies „ non identifiées ” de STILES figurent dans la liste générale et appartiennent certainement au mercure ; 38 d'entre elles, sur 44, apparaissent lorsqu'on excite le mercure par décharge sans électrodes.

Pour étudier le spectre d'étincelle du mercure, CARDAUN employait comme source une forte étincelle condensée éclatant entre deux électrodes de carbone ; l'électrode inférieure, creusée, recevait une goutte de mercure. On doit s'attendre du fait de l'emploi de carbone comme support, à la présence de certaines impuretés qui souillent presque toujours le carbone servant à fabriquer les électrodes. On trouve, effectivement parmi les raies d'étincelle attribuées par CARDAUN au mercure, les raies suivantes qui sont des raies “ sensibles ” du magnésium et du bore :

λ CARDAUN

2802,716	2802,712	Mg II
2497,77	2497,733	B I
2996,78	2496,778	B I

Il y a également quelques raies du carbone, une raie de l'oxygène et une raie caractéristique du Ca :

2512,03	2512,0	C
2509,09	2509,1	C
2836,80	2836,71	CII
2837,67	2837,60	CII
2407,53	2407,49	OII
3158,80	3158,87	Ca II

Pour expliquer certaines divergences entre les longueurs d'onde déterminées au cours de ce travail et les mesures de S. M. NAUDÉ, il faut admettre l'existence de deux raies voisines, ayant des intensités très différentes suivant les conditions d'excitation ; l'une ou l'autre des raies serait totalement absente dans un cas, et très intense au contraire dans l'autre. Toutefois, cette interprétation demanderait une confirmation expérimentale par comparaison directe des spectres d'émission des deux sources. Voici quelques cas où cette interprétation a été admise :

Ricard	i	Groupe	Naudé	i
3777,88	0	III	3778,10	1
3332,36	3	IV	3332,11	10
3034,93	7	II	3035,10	5
2982,32	4	IV	2982,46	12

3. — Classification

La comparaison des spectrogrammes enregistrés à excitation croissante, permet de répartir les raies du mercure en 4 groupes A, E₁, E₂, E₃.

Sur le spectrogramme correspondant à la plus faible excitation on n'observe que les

raies d'arc et les raies du groupe E_1 ; celles-ci sont beaucoup plus intenses sur les bords du champ; les raies des groupes E_2 et E_3 y sont totalement absentes. Le groupe E_3 apparaissant le dernier peut contenir des raies d'étincelle d'ordre supérieur ($E_4 \dots$) dont la discrimination serait possible en augmentant encore la distance explosive.

L'observation attentive des spectrogrammes montre que l'évolution de certaines raies du groupe E_1 est intermédiaire entre l'évolution des raies E_2 et celles des autres raies du groupe E_1 . Elles apparaissent nettement sur les bords du champ, avec toutes les raies E_1 , quelquefois même avec les raies d'arc, mais ne s'allongent que pour des excitations élevées, presque simultanément avec les raies E_2 . Beaucoup sont des raies fortes, la plupart non classées. Il n'a pas paru utile de créer un sous-groupe; mais quelques unes de ces raies, choisies parmi les plus caractéristiques, observées sur des clichés de prisme, sont mentionnées ci-dessous :

λ	i	λ	i
4973,66	9	4812,60	7
4902,79	3	4705,29	5
4896,06	4	4531,77	4
4855,72	8	4487,64	10
4841,18	8	4470,56	8
4825,60	9		

4. — Spectre d'arc

Quoique ce spectre ait fait l'objet de nombreuses observations, l'étude des spectrogrammes révèle l'existence de quelques raies nouvelles, peu intenses, présentant nettement les mêmes caractères que les autres raies d'arc. Les raies de la série $7s^3S_1 - mp^1P_1^0$ ($m \geq 8$) offrent une anomalie d'intensité remarquable. On observe les deux raies $7s^3S_1 - 8p^1P_1^0$, $\lambda = 6072,61$, intensité 2 et $7s^3S_1 - 10p^1P_1^0$ plus intense, $\lambda = 5316,69$, intensité 3 mais non $7s^3S_1 - 9p^1P_1^0$. Les termes supérieurs ($m \geq 10$) sont absents dans le spectre du mercure excité par décharge sans électrodes.

Trois termes négatifs nouveaux ont permis de classer 8 raies d'arc :

Symbole	Terme	J
1^0	—5882	4?
3P	—11022	2
1	—13391	1

Si on calcule les potentiels d'ultra-ionisation correspondant à ces termes, on trouve les valeurs suivantes, en bon accord avec les mesures de P. T. SMITH [50] :

	calculées	observées
—5882	11,11 volts	11,06 volts
—11022	11,74 volts	11,70 volts
—13391	12,03 volts	12,00 volts

Raies du spectre d'arc classées

Classification	ν calc.	ν obs.	λ	i	Groupe
$6s6d^3D_3 - 1^0$	18631,9	18632,1	5365,61	3	I
$6s7d^3D_3 - 1^0$	12933,7	12934,6	7729,1	1	I
$x^3P_2^0 - 6p^3P_2$	26316,5	26316,7	3798,79	2	I
$6s6p^3P_1^0 - 6p^3P_2$	55790,9	55789,2	1792,46	3	

$6s6p^3P_2^0-6p^3P_2$	51160,3	51158,7	1954,7	0	II?
$6s6p^3P_0^0-1_1$	59927	59930	1668,6	1	Carroll.
$6s6p^3P_1^0-1_1$	58160	?	?		
$6s6p^3P_0^0-1_1$	53529	53532,3	1868,5	0	II?
$6s6p^1P_1^0-1_1$	43503,8	43503,2	2297,87	0	I (a)
$x^3P_1^0-1_1$	29707,6	29708,7	3365,05	1d	I
$x^3P_3^0-1_1$	28685,5	28687,3	3484,87	3	?
$6s5f^3F_2^0-1_1$	20335,2	20335,8	4916,05	7	I (b)

(a) Classée comme $6s6p^1P_1^0-6s14s^3S_1$

(b) Classée comme $6s6p^1P_1^0-6s8s^1S_0$.

On remarquera que la seule raie observée du multiplet $x^3P^0-6p^3P$ (7 composantes), est celle qui doit être la plus intense (valeurs de j les plus élevées).

RAIES INTERDITES.

Dans des conditions particulières d'excitation, des raies dues aux combinaisons interdites par les règles de sélection, peuvent apparaître; elles sont généralement peu intenses; et les conditions sont telles que l'on observe presque toujours l'apparition simultanée de nombreuses raies d'étincelle. On peut se demander si quelques-unes de ces dernières n'ont pas été confondues avec des raies d'arc interdites. A cet égard, la décharge sans électrodes fournit d'intéressants renseignements puisqu'elle permet de différencier les raies suivant leur origine présumée, avant toute tentative de classification théorique.

On pourrait, il est vrai, faire l'hypothèse que certaines raies des groupes E_1 , E_2 ou E_3 sont des raies d'arc interdites, apparaissant seulement lorsque l'excitation est suffisante, ces raies évoluant comme toutes les autres raies du groupe avec lequel elles apparaissent. Mais les observations de DÉJARDIN montrent qu'un grand nombre de raies interdites provenant de combinaisons du type $6pP^0-mpP^0$ ou $6pP^0-mfF^0$ (combinaisons entre termes de même parité et variation du nombre quantique azimuthal égale à 0 ou 2) apparaissent lorsqu'on excite le mercure par décharge sans électrodes. Elles présentent toutes le caractère de raies d'arc et évoluent de la même manière que les raies " permises ".

TAKAMINE et FUKUDA [53] ont observé dans le spectre émis par un arc " contracté ", un grand nombre de raies interdites, en même temps que des raies d'étincelle. Ils ont identifiés ces dernières à l'aide de la table de L. et E. BLOCH.

L'examen du tableau ci-dessous montre que plusieurs de ces raies interdites sont très probablement des raies d'étincelle, la coïncidence approximative des valeurs de ν étant purement fortuite.

Classification proposée	λ obs. par déch. s. électr.	i.	Groupe	ν obs.	ν calc.
$6p^1P_1^0-5f^1F_3^0$	4313,94	5	I+III	23173,8	23173,7
$6p^1P_1^0-6f^1F_3^0$	3894	non observée		(a)	25675,1
$6p^3P_2^0-7p^3P_2^0$	3680,01	6	III	27166,1	27164,8
$6p^3P_1^0-7p^3P_2^0$	3144,50	5	IV	31792,4	31795,4
$6p^3P_2^0-8p^3P_1^0$	3083,31	0	IV	32423,3	32423,9
$6p^3P_2^0-5f^1F_3^0$	3001,11	3	I	33200,7	33199,2
$6p^3P_2^0-9p^3P_1^0$	2826,66	1	II	35367,0	35369,6
$6p^3P_2^0-9p^3P_2^0$	2812	non observée		(b)	35533,6
$6p^3P_2^0-6f^1F_3$	2799,72	3d	I?	35707,4	35700,4 (c)
$6p^3P_2^0-10p^3P_2^0$	2703,50	0	I	36978,1	36979,9

- (a) WIEDMANN donne la raie : 3983,89, int. 1, $\nu=25674,5$.
- (b) LOYARTE observe une raie d'arc : 2813,28, int. 1, $\nu=35535,3$.
- (c) La combinaison, également interdite, $6p^3P_2^0-6f^3F_4^0$ est plus probable ; ν calc. 34705,5.

Parmi les raies particulièrement renforcées, TAKAMINE et FUKUDA mentionnent 15 raies d'arc des séries normales, 30 raies d'étincelle Hg II, 11 raies du spectre Hg III et deux seulement appartenant au spectre Hg IV : 2866,22 (int. 1) et 3396,33 (int. 5).

ISHIDA et HIYAMA (1) ont découvert un terme nouveau : 7316,5. PASCHEN [75] lui assigne la valeur 7318,2. Or les observations des deux premiers auteurs sur l'effet Stark de la raie 4385, les conduisent à lui assigner la classification $6p^1P_1^0-7318,2$, ce dernier terme étant interprété comme $8p^1P_1^0$, au lieu de la valeur 5368,2 admise jusqu'ici. La raie 4385,58, observée par décharge sans électrodes, dont la fréquence ($\nu=22795,6$) est en bon accord avec la fréquence calculée de la combinaison interdite (22794,6), présente très nettement le caractère d'une raie d'étincelle (Hg III).

RAIES DE ROTATION DE LOYARTE [28]

LOYARTE admet la possibilité d'un transfert d'énergie cinétique de rotation, de l'atome au quantum $h\nu$, émis par lui, au cours d'un processus de rayonnement. On conçoit que si un tel échange d'énergie a lieu suivant les lois quantiques classiques, la fréquence de la radiation sera modifiée. LOYARTE trouve qu'elle doit varier d'un multiple entier d'une certaine différence de fréquence fondamentale $\Delta\nu$. Ce $\Delta\nu$ correspondrait d'ailleurs à un certain potentiel d'addition, déduit par LOYARTE de ses observations sur les potentiels d'ionisation du mercure. On prévoit donc ainsi l'apparition dans le spectre d'émission de raies dites de "rotation", dont les fréquences, calculées à partir de la fréquence observée habituellement, sont :

$$\nu_n = \nu \pm n \cdot \Delta\nu \text{ avec } n=1, 2, 3, \text{ etc...}$$

Si $\nu=0$, on a une raie de rotation pure. Pour le mercure, LOYARTE prend $\Delta\nu=11.316$, en accord avec le potentiel d'addition 1,40v. Les raies de rotation pure, comprises dans l'intervalle spectral étudié au cours de ce travail, ont les fréquences :

			i	groupe
2 $\Delta\nu$	22632	obs. 22632,9	1	IV
3 $\Delta\nu$	33948	obs. 33945,9	1	III
4 $\Delta\nu$	45264	obs. 45268,9	0	II

Valeur moyenne de $\Delta\nu$ observée : 11316,4 ; l'accord est bon, quoique la différence ν calc. — ν obs., soit déjà un peu grande dans le dernier cas.

Dans la table suivante, on a calculé, pour un certain nombre de raies de rotation de LOYARTE, la valeur de $\Delta\nu$, à partir de la longueur d'onde exacte figurant dans la table générale. La première colonne contient le symbole de la combinaison proposée par LOYARTE et la dernière, l'intensité et le groupe auquel appartient la raie dont la longueur d'onde fournit la meilleure concordance avec la valeur calculée.

(1) Y. ISHIDA et S. HIYAMA, Sc. Pap. I.P.C.R., 19-1932-79.

Combinaisons proposées par Loyarte	λ (table)	ν obs.	$\Delta \nu$ calc.	observations
$6s^1S_0-6p^3P_0^0-\Delta\nu$	3797,43	26326,2	11318,8	2 — III
$6s^1S_0-6p^3P_1^0-\Delta\nu$	} 3557,26 3558,74	28103,8	11308,5	3—III
		28091,8	11320,5	4 Naudé
$6s^1S_0-6p^1P_1^0-\Delta\nu$	} 2338,54 2338,26	42748,6	11319,8	2 Naudé
		42753,7	11314,7	1 Loyarte
$7s^1S_0-9p^1P_1^0+\Delta\nu$	3654,84	27353,2	11317,4	10—I
$7s^1S_0-10p^1P_1^0+\Delta\nu$	} 3502,10 3503,08	28546,2	11320,1	S. M. Naudé
		28538,2	11312,1	3—III
$7s^1S_0-11p^1P_1^0+\Delta\nu$	3408,82	29327,3	11311,9	0—IV
$+2\Delta\nu$	2459,76	40642,1	11313,4	1—III ?
$6p^3P_2^0-7s^3S_1+\Delta\nu$	} 3375,74 3373,40	29614,6	11307,1	3d—II
		29635,2	11327,7	1—IV
$6p^3P_2^0-8s^3S_1+\Delta\nu$	2424,46	41233,8	11315,4	1—IV
$6p^3P_2^0-9s^3S_1+\Delta\nu$	2196,94	45503,6	11330,0	0—I
$-\Delta\nu$	4372,93	22861,6	11312,0	H. Stiles
$6p^3P_2^0-10s^3S_1-\Delta\nu$	4013,46	24909,1	11316,4	8—III
$6p^3P_0^0-8s^3S_1-\Delta\nu$	3998,92	24999,7	11316,6	2—IV
$-9s^3S_1-\Delta\nu$	3416,85	29258,4	11313,1	5—IV
$6p^3P_2^0-7d^3D_1-\Delta\nu$	4601,52	21725,9	11315,9	S. M. Naudé.
$-6d^3D_2-\Delta\nu$	6234,36	16035,7	11317,6	2—I
$6p^3P_2^0-8d^3D_2-\Delta\nu$	4108,90	24330,6	11316,7	9—IV
$6p^3P_2^0-9d^3D_2-\Delta\nu$	3887,08	25719,0	11314,8	H. Stiles
$-11d^3D_2-\Delta\nu$	3691,52	27081,4	11317,5	0—IV
$6p^3P_1^0-6d^3D_1-\Delta\nu$	4849,32	20615,7	11313,1	1—II
$-7d^3D_1-\Delta\nu$	3792,5	26359	11313	Eder et Valenta
$-2\Delta\nu$	6646,7	15041	11315,5	S. M. Naudé
$6p^3P_1^0-8d^3D_1-\Delta\nu$	} 3451,72 3452,53	28962,8	11303,4	8—II
		28956,0	11310,2	1—IV
$6p^3P_1^0-8d^3D_1-2\Delta\nu$	5665,78	17644,9	11310,7	3 IV
$6p^3P_1^0-9d^3D_1-\Delta\nu$	5253,8	19028,5	11315,1	E. et V. IV, Bloch
$6p^3P_1^0-7d^3D_2-\Delta\nu$	3789,82	26379,0	11316,7	Stiles
$-8d^3D_2-\Delta\nu$	3452,53	28956,0	11321,9	1 IV
$-9d^3D_2-\Delta\nu$	3293,87	30350,7	11313,7	1 IV
$6p^3P_2^0-11d^3D_2-\Delta\nu$	3689,82	27093,9	11309,9	1 IV
$6p^3P_1^0-12d^3D_1-\Delta\nu$	3116,18	32081,3	11314,4	7 II
$-13d^3D_1-\Delta\nu$	} 3090,98 3090,61	32342,8	11317,4	Paschen
		32346,7	11313,5	2d II

L'examen de ce tableau montre que les raies de rotation ne forment pas un groupe homogène ; on y trouve bien quelques raies d'arc, mais aussi de nombreuses raies d'étincelle appartenant aux divers degrés d'excitation. D'ailleurs les écarts $\Delta \nu$ moyen — $\Delta \nu$ observé sont très supérieurs aux erreurs possibles de mesure et ne présentent aucune allure systématique : le choix d'une valeur de $\Delta \nu$ un peu différente de la valeur adoptée n'améliorerait donc pas les concordances.

Si les raies de rotation existent réellement, elles ne sont pas émises avec une intensité notable quand on excite le mercure par décharge sans électrodes : mais, au voisinage de la position prévue des raies de rotation, on observe des raies d'étincelle qui correspondent à celles mentionnées par STARK, EDER et VALENTA. Il est donc très probable qu'il s'agit de coïncidences numériques n'ayant aucune signification physique. E. LÆDEL [61]

La réalité de ces combinaisons n'est donc pas démontrée.

Remarque. — Le calcul du moment d'inertie de l'atome de mercure, à partir de la valeur admise pour $\Delta\nu$, donne :

$$\Delta\nu = \frac{h}{4\pi^2 I}, \quad I = 0,49 \cdot 10^{-49}$$

ce qui conduit à la valeur du rayon de l'atome :

$$I = \frac{2}{5} M r^2 \quad r = 0,60 \cdot 10^{-10} \text{ c/m}$$

intermédiaire entre la valeur déduite de la théorie cinétique (de l'ordre de 10^{-8} c/m) et la valeur du diamètre du noyau, beaucoup plus petite : de l'ordre de 10^{-12} c/m.

5. — Spectres d'étincelle

PREMIER SPECTRE D'ÉTINCELLE Hg II

Un premier examen de ce spectre a permis de reconnaître un certain nombre de paires de raies dont les fréquences différaient soit de 797 cm^{-1} soit de 3423 cm^{-1} . La plupart des raies du groupe E'_1 (méthode du choc électronique) y figuraient. C'est d'ailleurs le rapprochement des observations de DÉJARDIN et de la classification fournie par décharge sans électrodes, qui a permis de dégager ces régularités.

Ces deux séparations correspondent effectivement à celles des termes $5_{3/2}$ et $4_{2/2}$ d'une part ($\Delta\nu=3423$) et $24^{\circ}_{1/2}$ et $23^{\circ}_{3/2}$, d'autre part ($\Delta\nu=798$), identifiés par MAC LENNAN [33].

L'un des doublets, $2492,09-2296,12$ ($\Delta\nu=3423$) ne doit pas être retenu ; il s'agit d'une simple coïncidence, sans signification physique.

D'autres doublets, de séparation $2207,3 \text{ cm}^{-1}$, ont conduit à l'identification d'un terme pair $11_{2/2}=12360$; une étude plus approfondie a conduit à l'identification de quelques autres termes en bon accord avec la classification proposée par MAC LENNAN. Ils sont désignés par un symbole choisi conformément à la liste publiée récemment par BACHER et GOUDSMIT (1). Leurs combinaisons, au nombre de 78, avec les termes connus du spectre Hg II, sont mentionnées dans la liste principale. Toutes les valeurs ont été calculées à partir de la valeur 151280 du terme fondamental $^2S_{1/2}$: ion Hg^+ , non excité, de configuration $5d^{10}6s$.

Symbole	J	Termes
6	$1\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{2}$	71607
9°	$\frac{1}{2}$	55096
26°	$2\frac{1}{2}$	44084,5
7	$1\frac{1}{2}$	21735
8	$2\frac{1}{2}$	20943

(1) Atomic Energy States, New-York, 1932 ; page 231.

9	$2\frac{1}{2}$	20940
10	$2\frac{1}{2}$	19209
11	$2\frac{1}{2}$	12360
12	$1\frac{1}{2}$	10568
13	$2\frac{1}{2}$	6722,5
14	$2\frac{1}{2}$	3118

La comparaison de la classification empirique que permet d'établir la décharge sans électrodes, avec les régularités du spectre Hg II admises comme certaines par MAC LENNAN, MAC LAY et CRAWFORD, montre un accord excellent. La réalité du groupe E₁ et son identification avec le spectre Hg II reçoivent donc une confirmation intéressante.

Dans l'intervalle 8000-1850 étudié par décharge sans électrodes (en tenant compte évidemment des observations de LAFFAY et DÉJARDIN), on trouve sur 101 raies classées (liste de MAC LENNAN), 81 raies qui apparaissent lorsqu'on excite le mercure par décharge sans électrodes, dont 74 appartiennent au groupe E₁. Il n'y a donc désaccord que pour 7 raies : six d'entre elles appartiennent au groupe E₂ et une seule au groupe E₃. Si l'on tient compte que la classification de deux d'entre elles, est douteuse, on voit que l'accord est très bon et que la classification empirique ainsi établie fournit une excellente base pour la recherche des régularités en limitant les investigations aux seules raies qui appartiennent au spectre étudié.

Classification	λ	ν . obs.	ν . calc.	i	Groupe
$17^0_{1/2}-8s^2S_{1/2}$	6609,8	15123,5	15121	1	III
$21^0_{1/2}-7d^2D_{3/2}$	6196,3	16134,0	16135	0	III
$19^0_{1/2}-8d^2D_{1/2}$	3806,38	26264,3	26264	5	III
$18^0_{1/2}-5s^2S_{1/2}$	2991,41	33419,6	33421	4	III
$14^0-5s^2S_{1/2}$	2769,22	36100,6	36099	3	III ?
$25^0_{3/2}-5s^2S_{1/2}$	5499,8	18176,1	18176	1	IV
$2^0_{1/2}-8s^2S_{1/2}$	2234,06	44748,4	44748	4	III

La technique employée d'abord par PASCHEN [41], ensuite par S. M. NAUDÉ [38], pour la séparation des diverses raies d'étincelle, est beaucoup moins efficace que la décharge sans électrodes. On trouve, parmi les raies non classées par ces auteurs un grand nombre de raies E₂ ou E₃, qui ne se distinguent en rien les unes des autres, ni des raies E₁.

MAC LENNAN a critiqué la classification établie par NAUDÉ, rejetant certains termes, dont les combinaisons appartiennent pour la plupart aux groupes E₂ ou E₃; par exemple, multiplet $^4D^2-^4F$: une seule raie, E₁, une raie E₂, trois raies E₃, trois raies non observées par décharge sans électrodes.

Au contraire, il faut conserver le terme $^4D^{3/2}$, en l'interprétant autrement; les combinaisons de ce terme appartiennent toutes au groupe E₁, ainsi que le montre le tableau ci-dessous :

Combinaisons du terme $^4D^{3/2} = 6370$

Symbole	ν . calc.	ν . obs.	λ	i	Groupe
$4^0_{1/2}-^4D^{3/2}$	58733	58734,4	1702,58	1	
$6^0_{1/2}-^4D^{3/2}$	50819	50821,5	1967,67	0	II
$9^0_{1/2}-^4D^{3/2}$	48725	48724,1	2051,71	0	II
$13^0_{1/2}-^4D^{3/2}$	41038	41037,9	2436,03	1	II
$15^0_{1/2}-^4D^{3/2}$	38825	38825,4	2574,86	4	II
$19^0_{1/2}-^4D^{3/2}$	36612	36613,3	2730,44	1d	I (?)

$21^{\circ}_{1/2} \rightarrow 4D^{3/2}$	35721	35719,6	2798,76	2	II
$24^{\circ}_{1/2} \rightarrow 4D^{3/2}$	32940	32940,1	3034,93	7	II

Hg III et Hg IV

Beaucoup de raies du spectre Hg III sont, à forte excitation, des raies intenses, alors qu'elles sont totalement invisibles quand la distance explosive est inférieure à 2,5 m/m. La plupart des raies Hg IV par contre, restent faibles et localisées sur les bords du champ. Elles sont particulièrement nombreuses dans la région 3000—3300, mais on ne peut pas, comme dans le cas des gaz rares, trouver de limites à l'un ou l'autre de ces spectres.

Les régularités observées dans le spectre Hg III ont permis de calculer 24 termes nouveaux dont les valeurs ont été choisies de telle façon qu'ils soient tous positifs. Il a fallu, dans l'impossibilité de raccorder ce groupe de termes à ceux déjà observés par MAC LENNAN [32], choisir arbitrairement les termes pairs ; les cinq premiers dérivent évidemment de la même configuration électronique désignée par a ; très probablement il s'agit de la configuration $5d^6d$; le groupe b pourrait correspondre à des termes dérivés d'une configuration $5d^6p^2$; les termes impairs des groupes x et y dériveraient alors respectivement des configurations $5d^6s6p$ et $5d^6f6s$ ou $5d^6p6d$. Cette manière de voir conduit à une interprétation satisfaisante d'une raie intense du spectre Hg III, tout à fait remarquable, observée par DÉJARDIN en excitant le mercure par choc électronique. Elle serait due à une transition $5d^6p^2 \rightarrow 5d^6s6p$. $\lambda=4797,08$, $\nu=20840,5$.

Quelques différences de fréquences constantes, qui n'ont pu entrer dans la liste précédente, sont également mentionnées.

Termes nouveaux du spectre Hg III

Symbole			Symbole		
a	0	5	y	75862,4	16°
a	2484,5	6	y	76254,8	17°
a	3937,1	7	y	77284,9	18°
a	9543,8	8	y	80123,1	19°
a	9784,3	9	y	80247,9	20°
x	23849,4	12°	y	81181,8	21°
x	28970,2	13°	y	81331,0	22°
x	31472,5	14°	c	104298,8	17
x	33226,0	15°			
b	49515,0	10			
b	52313,0	11			
b	52410,5	12			
b	52620,5	13			
b	56136,0	14			
b	56598,2	15			
b	56790,2	16			

Dans les deux tableaux contenant les combinaisons de ces termes, on a indiqué comme d'habitude, en dessous de chaque nombre d'onde calculé, la valeur observée, ainsi que l'intensité et la classe de la raie. Les concordances sont très bonnes et seules, quelques raies faibles, appartiennent au spectre Hg IV ; le caractère diffus de deux raies, attribuées au spectre Hg II, indique vraisemblablement la superposition de deux raies d'étincelle appartenant l'une au spectre Hg II et l'autre au spectre Hg III.

— XXXIII —

	23849,4	28970,2	31472,5	33226,0	75862,4
0	23849,4	28970,2	31472,5	—	—
	23848,4	28970,5	31471,9		
	5-III	6-III	5-III		
2484,5	—	26485,7	28988,0	30741,5	—
		26485,9	28987,8	30740,2	
		8-III	4-III	2d-III	
3937,1	19552,5	25033,1	27535,4	—	—
	19550,5	25033,2	27535,4		
	1 (Stark)	7-III	9-III		
9543,8	—	19426,4	—	23682,2	69319
		19426,2		23682,1	69315
		8-III		10-III	3
9784,3	—	19185,9	21688,2	23441,7	69078
		19185,6	21687,2	23442,0	69085
		8-III	5 (Paschen)	10-III	1
49515,0	25665,6	20544,8	18042,5	—	—
	25665,0	20542,0	18042,5		
	1 (Stiles)	5d-II	8-III		
52313,0	28463,6	23342,8	20840,5	—	23549,4
	28463,6	23342,8	20840,5		23549,6
	5-III	10-III	10-III		1-III
52410,5	28561,1	—	E ₂ ; Déjardin	19184,5	—
	28560,7		—	19185,6	
	2-III			8-III	
52620,5	28771,1	23650,3	21148,0	—	23241,9
	28771,2	23650,2	21148,0		23241,7
	7-III	9-III	6-III		1-III
56136,0	32286,6	27165,8	24663,5	—	—
	32287,8	27166,1	24663,9		
	1-III	6-III	5-III		
56598,2	32748,8	27628,0	25125,7	23772,2	19264,2
	32747,5	27627,7	25126,0	23371,2	19263
	2d-II?	8-III	4-III	1-III	0-?
56790,8	—	27820,6	—	23564,8	19071,6
		27820,3		23563	19070,6
		8-III		1 (Stark)	7-III
104298,8	80450	—	72827	—	28436,4
	80451		72830		28436,4
	1d		0		8-III

— XXXIV —

	76254,8	77284,9	80123,1	80247,9	81181,8	81331,0
0	76255 76266 1	—	—	—	81182 81175 2	—
2484,5	—	—	—	—	—	—
3937,1	—	—	76186 76173 1	76311 76312 1	77245 77244 1	—
9543,8	—	67741 67755 2	—	70704 70700 4	—	71787 71782 1
9784,3	—	67501 67513 2	—	—	71398 71402	—
49515,0	—	—	—	30742,9 30740,2 2d-III	31666,8 31665,5 0-IV	31816,0 31815,3 1-IV
52313,0	23634,3 23634,0 9-III	24971,9 24971,6 6-III	27810,1 27808,9 7-III	27934,9 27934,9 8-III	28868,8 28869,0 8-III	29018,0 29018,0 6-III
52410,5	—	24874,4 24874,7 6-III	27712,6 27711,4 8-III	27837,4 27837,4 2-III	28771,3 28771,2 7-III	—
52620,5	23941,8 23941,8 8-III	24664,4 24663,9 5-III	—	27627,4 27627,7 8-III	28561,3 28560,7 7-III	28710,5 28710,0 2d-III
56136,0	20118,8 20116,4 1-III	21148,9 21148,0 6-III?	—	—	—	—
56598,2	19656,6 19656,9 0-IV	—	23524,9 23525,4 1-III	23649,7 23650,2 9-III	24583,6 24583,0 1 (Stiles)	—
56790,8	—	—	23332,3 23332,3 10-III	23457,1 23457,2 10-III	24391,0 24392,5 2-III	24540,2 24540,5 2d-IV
104298,8	—	—	—	24050,9 24050,9 3d-IV	23117,0 23116,9 5-III	—

Séparations constantes dans le spectre Hg III

Intensité	λ	ν	$\Delta \nu$
10	4284,80	23332,3	3858,5
8	5133,68	19473,8	
10	4261,88	23457,2	3858,2
6	5100,88	19599,0	

9	3638,39	27476,9	}	3858,3
4	4232,76	23618,6		

Les deux raies fortes 4284 et 4262 sont classées et conduisent à interpréter ces régularités à l'aide d'un terme pair 60649,2 qui fournit une seule combinaison :

$$60649,2 - 31472,5 = 29176,7; \text{ observée } 29176,6 \text{ (7-III).}$$

10	4282,78	23342,8	}	1599,0
8	4597,72	21743,8		
9	4103,86	24360,5	}	1598,9
8	4392,14	22761,6		
9	3317,64	30133,3	}	1598,9
6	3503,54	28534,3		
8	4185,51	23885,2	}	1618,4
8	4489,73	22266,8		
8	4013,46	24909,1	}	1617,6
8	4292,21	23291,5		

Hg IV

9	4108,90	24330,6	}	12,7
9	4106,75	24343,3		
9	4106,21	24346,5	}	3,2
6	4992,13	20026,0		
6	4991,16	20029,9	}	3,9
6	4988,04	20042,4		

Ces deux groupes, tout à fait caractéristiques, comprennent six raies parmi les plus intenses de ce spectre. Peut-être se rattachent-ils à la structure fine de ses termes ? On doit s'attendre à des séparations de cet ordre, d'après les valeurs observées dans des spectres semblables. STARK d'abord, puis EDER et VALENTA ont observé les fortes raies d'étincelle

4108,9	i = 6
4106,7	i = 2
4992,3	i = 5

Enfin les deux raies suivantes présentent une différence de fréquence égale à la somme $24330,6 + 20042,4 = 44.373,0$.

7	3801,47	26298	}	$\Delta\nu = 44373$
7	1415,0	70671		

La première appartient au spectre Hg IV ; la seconde est mentionnée par CARROLL.

Résumé

1° Les observations anciennes sur les spectres du mercure ont été révisées et complétées pour tout l'intervalle spectral 2705-6100. Les longueurs d'onde d'un grand nombre de raies d'étincelle nouvelles ou figurant dans les tables de STARK, EDER et VALENTA, ont été mesurées avec précision. 35 d'entre elles ont été comparées directement aux étalons secondaires du spectre d'arc en fer. Les nombres trouvés sont en très bon accord avec ceux de STILES.

2° Les raies du mercure ont été classées d'après leur évolution à excitation croissante en 4 groupes A, E₁, E₂, E₃ qui peuvent s'identifier respectivement avec les spectres Hg I, Hg II, Hg III, Hg IV.

3° La comparaison des régularités du spectre Hg II découvertes par Mac Lennan avec le groupe E₁ de la classification précédente confirme nettement l'identité de ce groupe et du spectre Hg II. Les critiques formulées par cet auteur à l'égard de certains termes découverts par S.-M. NAUDÉ reçoivent également une confirmation sauf pour un de ces termes ; les combinaisons douteuses appartiennent à des spectres d'ordre supérieur, ou n'apparaissent pas lorsqu'on excite le mercure par décharge sans électrodes. Ce fait serait très surprenant, puisqu'il s'agit de combinaisons entre termes fondamentaux.

4° Trois termes négatifs permettent de classer 10 raies d'arc ; deux d'entre eux complètent la liste des termes P, dérivés de la configuration 5d¹⁰6p². On observe également des raies d'arc interdites, qui présentant sur les spectrogrammes les mêmes caractères que les raies " permises ". On est ainsi conduit à identifier comme raies d'étincelles certaines combinaisons interdites, signalées par TAKAMINE.

5° Dix nouveaux termes du spectre Hg II ont été identifiés, leurs combinaisons avec les termes connus appartiennent presque toutes au groupe E₁. L'existence du terme 6370, découvert par S.-M. Naudé est confirmée.

6° L'examen des raies de rotation découvertes par Loyarte a montré que cette interprétation était probablement incorrecte ; en raison, d'une part, des différences importantes entre les fréquences observées, et calculées et, d'autre part, de la non homogénéité du groupe des raies de rotation. Beaucoup sont, sans aucun doute, des raies d'étincelle.

7° Parmi les raies d'étincelle du mercure, mesurées par Stiles, on trouve quelques raies d'étincelle de l'oxygène, principalement du spectre O II.

8° Vingt-quatre termes nouveaux permettent de classer 83 raies du spectre Hg III ; un grand nombre d'entre elles sont des raies intenses, comprises entre les longueurs d'onde 3500 et 6000. Quelques autres régularités du même spectre et du spectre Hg IV sont également signalées.

TABLEAU I

	RICARD	STILES	($\lambda_r - \lambda_s$)		
3684	918	906	12	III	
3662	882	881	1	I	CARDAUN : 878 (arc)
3654	841	832	9	I	CARDAUN : 833 (arc)
3644	336	320	16	III	
3633	415	435	—20	III	
3627	464	454	10	IV	
3615	837	837	0	IV	
3613	597	607	—10	III	
3607	603	601	2	III	
3605	804	804	0	II	
3594	928	939	—9	III	
3591	274	255	19	III	
3578	739	747	—8	III	
3561	753	737	16	I	faible
3556	273	278	5	III	
3543	678	700	—22	I	faible
3515	619	619	0	III	
3492	760	772	—12	II	
3486	432	441	—9	III	
3474	707	701	6	III	

TABLEAU I (*suite*)

	RICARD	STILES	$(\lambda_r - \lambda_s)$		
3473	006	008	—2	III	
3462	930	935	—5	III	
3464	734	730	4	III	
3416	846	862	—16	IV	
3396	296	315	—19	IV	
3390	453			II	diffuse ; CARDAUN ; 3390,46 (ét.)
3370	116	121	—5	III	
3362	882	851	31	III	
3295	502	524	—22	IV	diffuse
3281	465	461	4	III	
3264	094	059	35	II	
3208	173	203	—30	II	
3125	673	675	—2	I	CARDAUN : 663 (arc)
3092	805	794	11	IV	
3027	487	494	—7	I	CARDAUN : 483 (arc)

LISTE des RAIES du MERCURE

Paschen [39] air			Volk [54] air		Mac Alister [31] vide		Unger [62] vide		Taka- mine [52] air		λ vac.		ν	
Coblentz et Geer [8] : 5,73 μ ; 5,50 μ ; 5,20 μ ; 4,73 μ ; 4,28 μ .														
401	59	8												
394	25	10												
388	19,5	5												
364	92,5	20												
362	61	6									2753		7p ³ P ₁ ⁰ —8 s ³ S ₁ .	
261	33,5	7												
232	65	10	53,47	7							4299		7p ³ P ₁ ⁰ —8 s ³ S ₁ .	
224	91	10	99,29	4							4445		7 p ³ P ₀ ⁰ —8s ³ S ₁ .	
210							80			80	4744		7 p ³ P ₁ ⁰ —8s ¹ S ₀ .	
196	92,4	3	700,65	8*	705	4,2				705				
195							71			71	5109,6		6 d ³ D ₁ —8 p ³ P ₀ ⁰ .	
194							81			81	5133,2		6 d ¹ D ₂ —8 ³ P ₁ ⁰ .	
185					39	0,6				39	5394,2		6 d ³ D ₃ —8p ³ P ₂ ⁰ .	
181	27,5	3	30,14	10	31	4,8				31	5515			
180							84			84	5529,7		7 p ¹ P ₁ ⁰ —8 p ³ P ₂ ⁰ (i).	
179							80			80	5561,7		5 f ³ F ⁰ —12 d ¹ D ₂ .	
176							96			96	5651,0		8 p ³ P ₁ ⁰ —12 s ³ S ₁ calc. 565	
174					45	2,7				45	5731		7 s ¹ S ₀ —7 p ³ P ₁ ⁰ .	
173			32,69	14	20	3,9				20	5774			
172							69			69	5790,7		7 p ¹ P ₁ ⁰ —7 d ³ D ₁ .	
17	195		202,08	11*	210	3,6				210	5811,7		6 d ³ D ₃ —5 f ³ F ⁰ ou 7 p ¹ P ₁ ⁰ —7 d ³ D ₂ .	
171	10,05		09,57	22*	08	20				08	5843		6 d ³ D ₂ —5 f ³ F ⁰ .	
170	73,07		72,67	28*	73	24				73	5855,6		Moll : 1,70 μ [63] 7 p ³ P ₂ ⁰ —7 d ¹ D ₂ .	
170	59,34										5860,4			
170					14	0,4				14	5878		7 p ³ P ₂ ⁰ —7 d ³ D ₁ .	
169	40,38		42,33	16*	35	16				35	5901,5		6 D ³ d ₁ —5 f ³ F ₂ ⁰ ou 7 p ³ P ₂ ⁰ —7 d ³ D ₂ .	
	19,84		20,97	21*	19	23				19	5908,7		6 d ¹ D ₂ —5 f ¹ F ₃ ⁰ .	
168					78	8,2				78	5925		7 p ³ P ₂ ⁰ —7 d ³ D ₃ .	
152	96,10		95,25	93	98	30				98	6535,9		Moll : 1,52 μ [63] 7 s ³ S ₁ —x ³ P ₂ ⁰ .	
151					86	0,5				86	6585			
146										44			Lehmann : 14644 [26].	
142					73	0,3				73	7006			
141							60			60	7062,1		8 s ³ S ₁ —10 p ³ P ₂ ⁰ .	
141							27			27	7078,6		6 d ³ D ₁ —9 s ¹ S ₀ (i) ?	
140					64	0,3				64	7110		7 p ¹ P ₁ ⁰ —9 s ¹ S ₀ .	
							27			27	7129,1			
139							79			79	7153,6		7 p ³ P ₁ ⁰ —8 p ³ P ₂ ⁰ (i).	
	52,01		50,49	56	55	13			60	55	7165,6		7 s ³ S ₁ —7 p ³ P ₀ ⁰ .	
136	74,32		72,99	160	76	34			80	76	7311,1		7 s ³ S ₁ —7 p ³ P ₁ ⁰ .	
							34			34	7334,3		Moll : 1,36 μ [63].	
135	71,90		70,60	115	72	35			70	72	7366,2		7 s ¹ S ₀ —7 p ¹ P ₁ ⁰ .	
					12	2,3			10	12	7401		7 p ³ P ₁ ⁰ —7 d ¹ D ₂ .	

Paschen [39] air		Volk [54] air		Mac Alister [31] vide		Unger [62] vide		Taka- mine [52] air		Mac Lennan [34] air		λ vac.		ν			
08	4			489	2,0			490				489	7414				
				434	3,5							434	7444				
				208	2,5							208	7571				
												850					
30	4					440						440	8038,5				
						376						376	8080,1				
						224						224	8180,6				
						193						193	8201,4				
71,32	2,6	071,63	7*	159	0,3							159	8224				
				131	3,3			130	1			131	8243				
				075	7,4			080				075	8281,94				
				034	1,1			030				034	8310				
21,28	2,4	020,24	9*	024	2,7			020	1			024	8316,41				
				978	2,7							978	8349				
				957	1,5							957	8363				
						916						916	8392,1				
87,71	2,6	887,66	10*	899	1,4							899	8404				
				889	4,9			890	3			889	8409,86				
				798	0,5							798	8476				
						790						790	8481,7				
88,16	31	287,04	260	781	1,4			780	1			781	8488				
				692	1,1							692	8553				
				497	0,3							497	8698				
						433						433	8746,6				
88,16	31	287,04	260			363						363	8800,4				
				289	71	290		8				289	8856,53				
				187	4,3							187	8939				
						129							129			8985,5	

	Paschen [39]	Volk [54] air	Mac Alister [31] vide	Unger [62] vide	Taka- mine [52] air	Mac Lennan [34] air	Ras- mussen [45]	λ	ν	
10						377 6		374	9640	
				361				361	9651,5	$6d^3D_3 - 9 d^3D_3 \text{ (i.) ?}$
			332 0,4			344 4		332	9679	
				307	318 1	301 1		307	9702,1	$7 p^3P_1^0 - 9 p^3P_0^0 \text{ (i.).}$
				294				294	9714,4	$7 p^1P_1^0 - 10 p^3P_2^0 \text{ (i.).}$
				276				276	9731,4	$7 p^1P_1^0 - 9 d^1D_2.$
				240				240	9765,6	
			224 0,8		227 1			224	9781	
				211		217 3		211	9793,3	
						165		162	9840	
10	140,58	71	139,75	460	142	153		140	9858,79	Lehmann 10151,9 (4) [26]
										$6 p^1P_1^0 - 7 s^1S_0$
										Moll : 1,01 μ [63].
						121		118	9883	
						078		075	9925	
						037		034	9966	
99			96 0,3		97 1	93 2		96	10004	
				83				83	017,0	$7 p^3P_1^0 - 8 d^3D_1.$
		74,99	6	75 1,0			72 0	74,99	022,3	
					50 1*	53 2		53	045	
							46,0 4	46,0	052	$2_{1\frac{1}{2}} - 6 p^2P_{1\frac{1}{2}}^0.$
				18		14 2		18	083,0	$6 d^1D_2 - 11 s^3S_1 \text{ (i.).}$
98		42,17	4	42 0,5	45 1			42,17	10158,6	
97				80				80	225,0	$7 p^3P_0^0 - 6 f^1F_3^0 \text{ (i.).}$
				74				74	231,0	$7 p^3P_0^0 - 6 f^3F^0 \text{ (i.).}$
							60,2 6*	60,2	242,9	$5 f^2F_{\frac{3}{2}}^0 - 6 g^2G.$
						53 1		53	250	
						10 1		10	296	
96				97				97	312,4	
							39 6	39	372	Coblentz et Geer : 0,97 μ [8]
										$7 s^2S_{\frac{1}{2}} - 15^0_{1\frac{1}{2}}.$
96						28 1		28	10383,5	
95						97 1		97	417	
						65 1		65	452	
					35 1			35	485	
					17 1	10 1	20,3 6*	20,3	501,0	$5 f^2F_{\frac{3}{2}}^0 - 6 g^2G.$
					01 1			01	522	
94						87 1		87	538	
				47				47	585,4	$7 p^1P_1^0 - 11 p^3P_2^0 \text{ (i.) ?}$
		33,35	3		40 2	39 1		33,35	597,8	
				32				32	602,2	$7 p^1P_1^0 - 10 d^1D_2.$
93					43 2	27 1		43	10700	
92					93 1	88 3		93	758	
				53				53	807,3	
		46,43	3		43 5	55 3		46,43	812,1	$x^3P_2^0 - 8 d^3D_3.$
							41,6 3	41,6	818	
						17 3		17	846,5	
91					98 1			98	869	
					72 1			72	900	
					52 1			52	923,5	
						16 0		16	967	

Laffay [25]				Paschen [39] [41]				Wied- mann [56]		Taka- mine [52]		Ras- mussen [45]		Mac Lennan [34]		λ		ν		
90										64	1			57	1	64	11030			
										39	1					39	060			
89												21,0	2	25	1	21,0	082,2			
										88	1					88	123			
										77	2	75,1	2			75,1	138,9			
												67,9	2			67,9	147,8			
88										88	2					88	248			$x^3P_0 - X^0_0$
														32	1	32	319			
87														98	1	98	363			
										84	4					84	381			$x^3P_2^0 - 10 s^3S_1$
87										74	3			74	1	74	11394			$7p^3P_1^0 - 9 d^1D_2$
										60	8					60	412			
										39	1			30	1	39	440			
86										96	3					96	496			
										55	8			65	1	55	551			
										24	1					24	592			
										08	2					08	614			
85										84	2					84	646			
												71,8	6			71,8	663,0			
										59	2					59	680			
85												48,2	10			48,2	11695,2			$25^0_{2\frac{1}{2}} - 6 g^2G$
										27	2					27	724			
										14	1					14	742			
										03	7					03	757			
84										64	1					64	812			
										48	1					48	834			
										23	1					23	869			
										02	5	06,2	5*			06,2	892			$5 f^2F^0_{2\frac{1}{2}} - 3s^1_{\frac{1}{2}}$
83										56	1					56	964			
82										67	1					67	12093			
82																11,3	12175,0			Lehmann : 8211,3 [26].
81																				Walters 8195,60 (1) [55]
								98	2	98	2	96	10		98	3	98	195		$5 g^2G - 10 h^2H^0$ (HgII)
										78	1	77,6	6			77,6	225,1			$x^3P^0_2 - 9 d^3D_3$ (HgI.)
										74						74	231			$21^0_{1\frac{1}{2}} - 8 s^2S^0_{\frac{1}{2}}$
								64	2	64	2	65		64	3	64	246			
														45	1	45	274			
														04	1	04	336			
80								77	1	77	2	70	2	77	2	77	377			
80										20	7			28	2	20	12465			
79										97	7			92	2	97	501			
84,7	0	III														84,7	521,5			
								82	2	82	2					82	524,7			
										77	7					77	532,6			$x^3P^0_2 - 11 s^3S_1$
45,0	3	II						44,66	8			44,6	20			44,66	583,6			$7 s^2S^0_{\frac{1}{2}} - 19^0_{\frac{1}{2}}$
										27	4					27	611,6			
												82,0	3*			82	683,7			$8 p^3P^0_{\frac{1}{2}} - 9 d^2D_{1\frac{1}{2}}$
78								21	2	21	2	19	7	22,5	2	21	3	22,5	780,1	

Laffay [25]				Paschen [39] [41]	Wied- mann [56]	Taka- mine [52]	Ras- mussen [45]	Mac Lennan [34]						
77	80,7	0	III				83,4	1		83,4	12844,5			
										80,7	848,8			
	29,1	1	I		29,17	3	29	9	29,46	8	29,1	934,6	Walters : 7728,85 [55]	
				28,8	3								7 d ³ D ₃ — 1 ⁰ ₄ .	
76										28,8	935,1			
						96	2			96	990,2			
				76	2	76	2	76	6	73	3	76	13024,0	x ³ P ⁰ ₂ — 10 d ³ D ₃ .
						67	6					67	039,3	
						51	1					51	066,6	
76							40					40	13085,4	
	21,0	2	II	21,3	0			21,0	10			21,0	118,0	19 ⁰ ₂ — 8 s ² S _{1/2} .
				06	2	06	2			06	2	06	144	
										02,5	4	02,5	150,0	
75							99	3				99	156	
	65,1	1	II	64,4	1			65,4	5*			65,1	215,0	7 d ² D _{2/2} — 7 f ² F ⁰ .
								55,9	3*			55,9	231,0	6g ² G — 11 h ² H ⁰ .
				51		51	50	4		51	2	50	241	x ³ P ⁰ ₂ — 12 s ³ S ₁ .
							39	2	38,1	3*		38,1	262,3	
	17,8	0	III				16	2		18,2	2	17,8	298,1	
75												15,9	13301	Naudé 7515,9 (1) [38]
														5 f ² F ⁰ _{2/2} — 4 ² ₂ .
							10					10	312	
74	86,5	2	II	85,87	0			86,1	10			86,1	354,4	24 ⁰ _{1/2} — 7 d ² D _{1/2} .
								75,3	3*			75,3	373,7	
						60	3					60	401	
				53	2	53	2	49	2	54,0	3	53	413,7	
								28,7	3*			28,7	457,6	
	18,1	2	II	18,1	6			17,8	8			18,1	476,8	7 s ² S _{1/2} — 21 ⁰ _{1/2} .
	12,1	0	II	12,5	0			12,8	3	14	0,5	12,5	487,0	7 d ² D _{1/2} — 7 f ² F _{2/2} .
74	02,0	0	II					01,9	4			01,9	13506,3	
73	95,8	2	II					95,5	8			95,5	518,0	
				90	0							90	528	6 f ² F ⁰ _{2/2} — 11 g ² G.
				71	3	71	3	70	5	72,0	4	70,06	564,7	Walters : 7370,06 (2) [55]
														x ³ P ⁰ ₂ — 11 d ³ D ₃ .
							68	5				68	568,5	
734	6,6	4	II	6,37	4			6,3	20	7	2	6,37	608,4	24 ⁰ _{1/2} — 7 d ² D _{1/2} .
	3,2	0	III*	4,16	0,5							4,16	612,5	6 f ² F ⁰ _{3/2} — 11 ² Gcalc. 13612,9
733								2,8	4			2,8	615,0	
								4,1	2			4,1	631,2	
732	6,0	1	III					5,3	5			5,3	13647,6	
72				95	1	95	1	92	4	95	1	95	704	x ³ P ⁰ ₂ — 13 s ³ S ₁ .
								64	1	69	3	64	763	
										41	0	41	806	
										09	0,5	09	868	
71										93	0	93	899	
				79	1	79	1	73	2*	77	3	79	926	x ³ P ⁰ ₂ — 11 d ³ D ₃ .
				22	1			24	1*	27	1*	22	14037	x ³ P ⁰ ₂ — 14 s ³ S ₁ .
	10,9	2	II									10,9	059	Arons: 7110 [1]
														8s ² S _{1/2} — 9 p ² P ⁰ _{1/2} (?).

Laffay [25]				Naudé [38]			Paschen [39] [41]		Wied- mann [56]		Taka- mine [52]		Ras- mussen [45]		Mac Lennan [34]		λ	ν	
9	2,1	2	I				2,20	3	2,20	3					2,20	4	2,1	14096,4	Eder et Valenta 7092,06(5)[15] Walters 7091,87 (2) [55] 7 s ³ S ₁ — 8 p ³ P ₀ ⁰ .
8																	5,4	109,6	Lehman : 7085,4 (4) [26] Eder et Valenta 7082,17(6)[15] Walters : 7081,94 (4) Stiles : 7081,96 (1) [49] Hermann 7082,47 (1) [20] 7 s ³ S ₁ — 8 p ³ P ₁ ⁰ .
	2,1	3	I				2,01	4	2,01	4					2,01	10	2,01	116,4	
0	47,3	1	III												45,4	3*	47,3	185,9	
0							44	1	44	1	43	1					44	14193	x ³ P ₂ ⁰ — 13 d ³ D ₃ .
	25,1	0	III												22,0	0	25,1	230,8	
9											07	1*	06,9	4*	08	0,5	06,9	267,7	x ³ P ₂ ⁰ — 14 s ³ S ₁ .
											74	1					74	335	
	63,1	0	III														63,1	357,5	
	56,5	0	III														56,5	371,1	
	45,4	1	II								46	1*			49	2*	45,4	394,1	
	37,8	1	II										38,1	4			37,8	409,8	23 ⁰ _{3/2} — 7 d ² D _{2/2} .
							36,2	0			15	4					36,2	413,1	8 s ² S _{1/2} — 9 p ² P _{1/2} ⁰
																	15	457,3	Lehman : 6917,0 (3) [26].
0	7,6	5	I						7,52	10	8	15			7,53	15	7,50	14473,0	Eder et Val. 6907,88 (10) [15] Walters 6907,46 (8) Stiles 6907,47 (4) Cardaun 6907,496 (4) [6] Herman 6907,68 (4) 7 s ³ S ₁ — 8 p ³ P ₂ ⁰ .
8															88,8	2	88,8	14512	
7	53,1	0	III														53,1	803,9	
	38,9	1	III														38,9	835,1	
	36,6	1	III														36,6	840,2	
1	6,6	1	I				6,45	5	6,45	5							6,32	14885,0	Eder et Val. 6716,41 (5) [15] Walters 6716,34 Stiles 6716,315 (1) Hermann 6716,61 (1) 7 s ¹ S ₀ — 8 p ¹ P ₁ ⁰ . 7 s ² S _{1/2} — 22 ⁰ _{1/2} .
7	15,4	0	II*									15,2	4				15,2	14887,5	
	09,5	1	III														09,5	900,1	
	03,6	0	III														03,6	913,2	
	02,8	0	III				02,5	0									02,8	915,0	8 p ² P _{0/2} — 10 d ² D _{2/2} (i.)
8	9,85	1	II									9,6	3				9,85	943,9	
6				46,7	2							75,5	1*				75,5	976,0	22 ⁰ _{1/2} — 7 d ² D _{2/2} .
												46,1	1*				46,7	15040,9	1 _{2/2} — 2 _{1/2} (i.) calc. 15038
6	39,3	2	II									38,7	4				39,3	15057,7	
				27,5	2												27,5	084,5	
	10,4	1	III				09,8	1									10,4	123,5	17 ⁰ _{1/2} — 8 s ² S _{1/2}
	02,4	2	III														02,4	141,8	
5	94,3	2	II									94,1	3				94,3	160,4	
	84,6	2	III	83,8	4												84,6	182,8	
												66,5	2				66,5	224,6	
	53,6	2	II									53,3	3				53,6	254,6	
	42,1	1	III														42,1	281,4	
2	1,21	5	II				1,13	8					1,1	8			1,21	330,4	15 ⁰ _{1/2} — 8 s ² S _{1/2} .

		Laffay [25]			Bloch [4]		Paschen [39] [41]		Wied- mann [56]		Ras- mussen [45]		Naudé [38]				
651		2,95	2	III											2,95	15349,9	
650		1,47					1,47	1			1,5	2	1,47	10	1,47	376,9	
		1,25	4	III											1,25	377,4	
		1,03													1,03	377,9	
649		9,01	1	III											9,01	382,7	
64		77,8	0*	II											77,8	433,0	
		64,4	0	III											64,4	465,0	
											40,4	1			40,4	522,5	
											25,1	2*			25,1	559,5	
641		8,95	4	III											8,95	574,6	
639		5,0	4*	II			4,94	4			4,7	5*			4,94	15633,0	5 f ² F ⁰ _{3/2} — 7 g ² G.
638		3,34	3	III											3,34	661,5	
636											7,5	2*			7,5	700,4	
															3,3	711	Eder et Val. 6363,3 (2) [15].
		2,10	3	II							2,0	6			2,10	713,7	
							60	0							60	719	8 p ² P ⁰ _{3/2} — 10 d ² D _{1/2}
634		8,95	1	III											8,95	746,3	
		3,80	3	III											3,80	759,1	
631		6,47	3	III											6,47	827,3	
		4,61	2	II							4,3	5			4,61	831,9	
630		0,09	1	III											0,09	15868,4	
629		1,30	5*	II			1,26	6			1,1	6*			1,26	890,7	5 f ² F ⁰ _{3/2} — 7 g ² G.
628		8,86	0	III											8,86	896,7	
627		0,33	0	III											0,33	943,7	
626		6,13	0	III											6,13	954,4	
624		2,24	4	II							2,5	6			2,24	16015,5	
											0,3	1			0,3	020,5	
623		4,37	2	I			4,35	8	4,35	8					4,36	16035,7	Eder et Val. 6234,34 (6) [15] Walters 6234,36 (4) Stiles 6234,31 (2) Hermann 6234,01 (10) Arons 6234,41 (10) Lehmann 6234,7 (3) 7 s ¹ S ₀ — 9 p ¹ P ₁ ⁰ .
622		0,30	3	III											0,30	16072,0	
619		6,43	0	III*							6,3	3			6,3	134,0	21 ⁰ _{1/2} — 7 d ² D _{3/2} .
		4,31	0	III*							4,2	3			4,31	139,4	
618		6,48	2	II							6,4	5			6,48	159,8	
											2,1	2			2,1	171,5	
617		0,98	3	III											0,98	200,4	
616		6,50	1	II											6,50	212,2	
615											8,3	5			8,3	16234,0	Eder et Val. 6152,1 (1) [14] Stark 6152,1 (9) [59]
															2,1	250,0	
614		9,36	10	II	5	II	9,50	20			9,2	20			9,37	16257,3	Stiles 6149,369 (2) 7 s ² S _{1/2} — 24 ⁰ _{1/2} .
		6,47	4	II			6,93	3			6,2	10	6,93	3	6,47	16265,0	
612															4,8	323	Stark : 6124,8 (1).

Ricard				Laffay [25]			Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Stark [39]		Ras- mussen [45]		Naudé [38]		λ	ν	
2				3,44	2	I	2	II	3,27	3	3,46	6							3,44	16326,2	Eder et Valenta 6123,44 (5) Walters 6123,48 (3) Stiles 6123,48 E.H. 6123,4 (1) [16] Hermann 6123,57 (10) Arons 6123 7 s ³ S ₁ — X ₀ ⁰ .
2				2,3	1	II*													2,3	16329	
1				.			1	IV	4	0					6,6	1			6,6	344,5	
1																			4	351	
0	0,36	7	II	0,77	0	III													0,77	16361,0	
8	9,73	7	II	0,36	4	II	2	II	0,0	0					0,5	5			0,36	388,0	21 ⁰ _{1/2} — 7d ² D _{2/2}
				9,79	4	II	2	II							9,8	5			9,79	416,4	6 d ² D _{2/2} — 25 ⁰ _{2/2} . E. et V. 6072,72 (4) Walters 6072,64 (2) Stiles 6072,66 (1) Stark 6074,3 (1) Hermann 6072,80 (10) Arons 6072 7 s ³ S ₁ — 8 p ¹ P ₁ ⁰ .
7	2,53	2	I	2,61	1	I	1	I	2,63	5	2,63	5							2,61	16462,8	
6				9,7	0	III													9,7	16470,5	
5	6,93	2	IV				1	II											6,93	505,6	
4	5,86	4	IV	6,01	1	III	2	III											6,01	535,3	
	1,60	2	IV	1,6	0	II*													1,60	547,3	
									0,12	1									0,12	551,4	7 d ² D _{2/2} — 8 f ² F _{3/2}
3				2,83	0	II*	1	II											2,83	571,4	
	1,70	2	IV																1,70	574,5	
				0,12	0	II*									29,9	3			0,12	578,8	
2															6,0	2*			6,0	590	
	4,59	3	IV				2	III											4,59	594,1	
				3,62	1	III													3,62	596,7	
1	7,15	5	II	7,15	1	II	2	II							7,2	6			7,15	16614,5	
9							1	II											4	16680	Bloch : 5994.
8	0,97	2	IV	1,42	1	III	1	IV											1,42	713,8	
7				0,42	0	II	1	II											0,42	744,6	
6	9,63	2	IV																9,63	746,8	
	1,20	6	II	1,49	3	II	2	II											1,49	769,7	
5	5,41	2	IV	6,30	1	III	1	IV											6,30	784,3	
4	8,23	4	III	8,67	1	III*	1	II											8,67	805,8	
									7,8	1									7,8	808	7 d ² D _{1/2} — 8 f ² F _{2/2} .
	3,38	2	IV	3,98	1	III	1	IV											3,98	819,1	
3	5,18	4	III	5,55	1	III	2	IV											5,55	16843,0	
1	7,95	2	IV				1	II											7,95	893	
	1,79	1	III				1	II											1,79	911	
9	8,57	1	III										7,8	1					8,57	948,6	
									0,16	3	0,16	3							0,16	16972,8	E. et V. 5889,96 (1) Hermann 5889,83 (3) E. H. 5890,1 (1) Stiles 5888,789 (3)
8	8,79	8	II				4	II	8,94	4			8,9	3					8,79	16976,7	E. et V. 5888,9 (8) 6 d ² D _{1/2} — 25 ⁰ _{2/2} .

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]	Paschen [41]	Wied- mann [56]	Stark [59]	Eder et Valenta [14]	Naudé [38]			
587	9,37	3	III			1 IV				0,3 2		9,37	17004	
							2,12 2	2,12 2		2,56 2		2,12	024,9	Walters 5872,03 (1) $7 s^3S_1 - 9 p^3P^0_0$.
							1,73 6		1,9 2	1,9 8		1,73	17026,0	Hermann 5872,20 (1). $19^0_{1\frac{1}{2}} - 7 d^3D_{1\frac{1}{2}}$.
586	1,48	8	II	1,301	3	4 II	8,08 1	8,06 1				1,30	027,3	
						1 II			4,2 2	4,2 2		8,08	036,6	Hermann 5867,38 (0).
	2,33	4	II									4,2	048	
							0,10 1	0,10 1				2,33	053,3	
												0,10	059,8	
585	8,84	1	I	9,49	1		9,32 4	9,32		9,78 5		9,49	17061,6	Walters : 5859,38 (3) Hermann 5859,37 (2) $7 s^3S_1 - 9 p^3P^0_1$.
						2 II			4,3 1	4,3 1		4,3	17077	
584	1,76	5	II			1 II	1,89 2					1,89	083,8	
583							8,77 1	8,77 1		0,4 1		0,4	117	
	7,23	3	III									8,77	122,2	
	0,56	4	IV			2 IV				3,8 3		7,23	126,7	
												3,8	136,5	
582							1,46 3	1,46 3				0,56	146,3	
581												1,46	17173,1	Hermann 5821,61 (6).
										8,9 4		8,83		K. R. 5818,83 (1) [23] Bloch 5817,5 (3) E.H. 5819,0 (1) [16].
580	5,37	6	II			3 II						5,37	17191,1	
												4,06		K.R. 5804,06 (2) [23] E.H. 5804,5 (5) [16]. Hermann 5803,96 (6)
580	3,49	2	I			1 IV	3,55 4	3,55 4		3,1 10		3,55	17226,1	$7 s^1S_0 - 10 p^1P^0_1 = 17226,1$ $7 s^3S_1 - 9 p^3P^0_2 = 17226,1$
579	7,72	4	III			2 II						7,72	17243,4	
														E.H. 5790,1 (300) [16] Cardaun 5790,66 (10) [6] Watson 5790,64 (8)
	0,66	10	I	0,659	10	5 I	0,65 10	0,65 10	0,3 10	0,3 2		0,66	17264,4	K.R. 5790,27 (10) [23] $6 p^1P^0_1 - 6 d^1D_2$.
578				9,521	2		9,66 4	9,66 4				9,52	17267,8	Cardaun 5789,690 (2) [6] $6 p^1P^0_1 - 6 d^3D_1$
	0,81	3	IV			2 IV				1,7 1		0,81	17293,8	E.H. 5769,4 (300) Cardaun 5769,60 (10) Watson 5769,58 (7)
576	9,60	10	I	9,598	10	I	9,59 10	9,59 10	9,3 10	9,3 10		9,60	17327,4	K.R. 5769,23 (1) $6 p^1P^0_1 - 6 d^3D_2$.
574	6,74	3	III			3 III				6,4 3		6,74	17396,4	
573	7,39	1	III*								6,9 2	7,39	433,8	
572											9,22 2	9,22	449,6	
	8,12	8	III	8,115	2	4 III			7,5 1	7,5 5		8,12	452,9	
571						1 IV*				6,8 1		6,8	488	
										3,2 2		3,2	499	
570						1 IV*						7,7	516	Bloch : 5707,7 (1).
	5,98	1	IV									5,98	520,6	

Ricard			Stiles [49]			Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [14]		Stark [59]		Naudé [38]		λ	ν	
8,29	5	II				3	II	8,69	3			8,8	3	8,8	1			8,69	17543,0	$13^0_{1/2} - 8 s^2S_{1/2}$
5,24	2	IV										5,5	1	5,5	1			5,24	553,7	
7,15	10	II	7,145	8	1	5	II	7,17	15	5,86	5			8,9	9			7,15	609,6	
			5,811															5,81	613,8	
			6,372	1		2	III									6,37	1	6,37	643,1	$6 d^2D_{3/2} - 5 f^2F^0_{3/2}$ $7 s^3S_1 - 9 p^1P_1^0$
5,78	3	IV				2	III					5,6	3					5,78	644,9	
			2,013	1								2,3	3					2,01	656,7	
1,45	3	IV																1,45	658,4	
4,37	1	IV																4,37	680,6	$8 p^2P^0_{1/2} - 11 d^2D_{1/2}$
4,43	2	IV						4,55	0,5									4,55	711,3	
7,15	9	III	7,710	2		3	III					7,6	7	7,6	1	7,71	3	7,71	17732,8	
														0,8	1			0,8	755	$6 d^2D_{3/2} - 5 f^2F^0_{3/2}$
3,98	1	IV*																3,98	776,1	
5,34	10	II	5,340	2		4	II	5,40	4			5,8	8					5,34	867,1	
7,29	1	IV				1	IV*					7,7	2					7,29	892,8	
5,49	3	IV				1	IV*					6,0	3	6,0	2			5,49	930,7	$25^0_{3/2} - 5_{3/2}$
0,75	8	III	0,965	1		3	III	1,0	1			0,0	8	0,0	1			0,97	945,2	
																9,2	1	9,2	951	
3,56	1	II*				1	II											3,56	969,1	
3,57	3	I*				1	II					3,4	4	3,4	2			3,57	18001,5	large, diffuse.
								9,39	3	9,39	3							9,39	18015,0	
0,95	8	III	0,953	1		3	III							0,8	1	0,95	5	0,95	042,5	
																4,5	1	4,5	129,0	
						1	II					3,2	3	3,2	1			3,2	133,5	$26^0_{3/2} - 7 d^2D_{1/2}$
1,51	3	IV																1,51	138,8	
																3,8	3	3,8	164,2	
						1	II					1,2	2					1,2	173,0	
0,22	1	IV																0,22	176,1	$25^0_{3/2} - 5_{3/2}$
																9,8	1	9,8	177	
9,07	2	IV				1	II					9,8	3					9,07	212,4	
3,02	3	II				1	II					4,4	4					3,02	18233,1	E.H. 5460,74 (500) [16] E. et V. 5460,73 (10) [15] K. R. 5460,76 (10) [23] Cardaun 5460,740 (10) [6] Waisson 5460,72 (10) [64] $6 p^3P^0_2 - 7 s^3S_1$
																1,7	2	1,7	237,5	
4,97	3	II				1	II					6,1	4			5,0	3	4,97	259,9	
3,42	2	IV																3,42	265,1	
1,13	10	I	0,742	10	10		I	0,73	10	0,73	10	0,8	10	0,8	10			0,73	18307,5	$24^0_{1/2} - 8_{3/2}$
								7,8	2									7,8	18317,5	
												4,8	3					4,8	327,5	
0,15	9	III	0,148	1		2	III					49,7	3			4,57	2	0,15	343,0	
3,06	5	II				1	II					3,0	3					3,06	366,9	$6 d^2D_{1/2} - 5 f^2F^0_{3/2}$
						1	II							6,3	6			6,3	390,0	
1,41	1	III*																1,41	406,3	
5,70	10	II	5,245	10		1	II	5,25	10			6,3	10					5,25	427,2	
								0,15	2	0,15	2							0,15	444,6	
7,87	5	III																7,87	452,3	

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [14]		Stark [59]		Naudé [38]		λ	ν	
541	7,14	3	III			1	II											7,14	18454,8	
540	5,89	2	I			1	II	5,39	2	5,39	2			5,8	1			5,39	494,9	Bloch : 5407,5.
539				9,986	1													9,99	513,4	
	8,26	3	IV*			2	II					8,2	2	8,3	1			8,26	519,4	
						1	II	3,50	2	3,50	1	3,2	2	3,2	1			3,50	535,7	$7 s^1 S_0 - 12 p^1 P_1^0$.
	2,72	1	III*															2,72	538,4	
538								9,01	1	9,01	2							9,01	551,1	$7 s^3 S_1 - 10 p^3 P_0^0$.
								5,79	1	5,79	1							5,79	562,2	
	4,93	1	III*			1	II					4,7	1	4,7	1			4,93	565,7	
								4,70	3	4,70	3							4,70	18566,0	$7 s^3 S_1 - 10 p^3 P_1^0$.
537	2,18	5	III			1	II					3,0	3	3,0	2			2,18	18609,3	
																1,42	2	1,42	611,9	$18^0_{1/2} - 7 d^2 D_{1/2}$.
536	5,61	3	I															5,61	632,1	$6 d^3 D_3 - 1^0_4$ calc. 18631,9.
						1	II	5,06	3	5,06	3	5,2	2	5,3	4			5,06	635,0	K. R. 5365,05 (1) [23].
																				E. H. 5365,9 (2) [16].
												0,4	1					0,4	18650	
535	4,29	5	I	4,290		1	II	4,05	4	4,05	4	5,3	1					4,29	671,4	$7 s^3 S_1 - 10 p^3 P_2^0$.
	1,47	1	IV*									2,2	1					1,47	681,3	
534	5,45	3	III*			2	II					6,1	3					5,45	702,3	
								2,4	3									2,4	713	$7 d^2 D_{3/2} - 9 f^2 F^0$.
533	4,03	1	III*			1	II					4,1	2	4,1	2			4,03	18742,4	
531	6,23	3	I			1	II	6,69	3	6,69	3							6,69	803,5	$7 s^3 S_1 - 10 p^1 P_1^0$.
	0,16	6	II			2	II					1,5	4	1,5	1			0,16	826,6	
530	6,41	2	IV			1	II					7,8	1					6,41	839,9	
529																9,53	2	9,53	864,5	$18^0_{1/2} - 7 d^2 D_{3/2}$.
	4,03	3	II*			2	II	3,95	3			4,5	2	4,5	1			3,95	884,2	$5 f^2 F^0_{3/2} - 8 g^2 G$.
								0,1	2	0,1	2							0,1	898	$7 s^1 S_0 - 13 p^1 P_1^0$.
528	7,43	3	II*			2	II					8,5	6					7,43	907,5	
								6,11	0,5									6,11	912,6	$8 s^2 S_{1/2} - 10 p^2 P^0_{1/2}$.
												4,0	3					4,0	920	
528	2,62	3	II*															2,62	18924,8	
	0,04	7	II			3	II					1,3	5					0,04	934,0	
527	7,46	6	II					7,3	1,5			9,1	4			7,3	3	7,46	943,3	$12^0_{1/2} - 7_{1/2}$.
	4,65	2	IV									5,3	1					4,65	953,3	
	2,65	3	IV			2	IV					3,5	4					2,65	960,5	
								1,33	1									1,33	965,3	$7 d^2 D_{1/2} - 9 f^2 F^0$.
525	7,47	0	IV*															7,47	19015,3	
	4,13	0	IV*			1	IV					3,8	2					4,13	027,4	
524	2,21	7	III			3	III					2,6	7	2,6	1			2,21	070,6	
523								8,7	1					7,3	1			8,7	083	$8 p^2 P^0_{1/2} - 12 d^2 D_{1/2}$.
523	3,66	5	III			2	II					3,6	4	3,6	1			3,66	19101,8	
522	3,35	4*	II			2	II	2,81	8					4,0	2			2,81	141,5	$5 f^2 F^0_{3/2} - 8 g^2 G$.
521								8,9	2	8,9	2							8,9	156	$7 s^1 S_0 - 14 p^1 P_1^0$.
	6,38	9	II	6,384	1	3	II	6,39	4			7,8	7	7,8	1	6,39	5	6,39	165,0	$23^0_{3/2} - 8_{2/2}$.
	0,88	8	III	0,794	1	3	III	0,79	7							0,79	30	0,79	185,6	
520	6,70	2	IV*									6,8	7					6,70	200,7	
	4,68	9	II	4,78	3	3	II	4,78	6							4,78	15	4,78	207,8	
519	6,27	9	II			3	II	6,15	4			6,4	4					6,27	239,2	$15^0_{1/2} - 7 d^2 D_{1/2}$.
518	9,8	0				1	II					90,7	1					9,8	263	
	6,90	2	IV*			1	II					7,3	2					6,90	274,0	

Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [14]		Stark [59]		Naudé [38]		λ	ν	
1,82	1	IV*			1	II					2,2	2					1,82	19330,2	7 s ¹ S ₀ — 15 p ¹ P ₁ ⁰ . 4 ⁰ _{1½} — 6 d ² D _{2½} Calc. 19366. 16 ⁰ _{3½} — 7 d ² D _{2½} Cal. 19365
2,29	9	II	2,285	1	3	II			5,8	1	3,0	4	3,0	2	2,15	1	2,29	352,5 365,9	
													8,1	1			8,1	19381,5	
6,21	8	III			3	II	6,26	5			9,0	4	9,0	2		6,26	8	9,0 6,26 1,3 0,10 8,09	
											1,3	1						0,10 8,09	7 s ³ S ₁ — 11 p ³ P ₀ ⁰ . 7 s ³ S ₁ — 11 p ³ P ₁ ⁰
													5,4	5	5,4	2		5,4	19467,5
3,68	8	III			3	II					1,8	7					3,68	473,8	7 s ¹ S ₀ — 16 p ¹ P ₁ ⁰ 15 ⁰ _{1½} — 7 d ² D _{2½}
							9	1	9	1							1,8	481	
8,42	10	II	8,415	4	4	II	8,45	10									9	492	
0,61	1	IV			1	II							1,0	1			8,42	493,8	
							0,55	1	0,55	3							0,61	523,5	7 s ³ S ₁ — 11 p ³ P ₂ ⁰
8,17	0	IV			1	IV*											0,55	523,7	
4,67	0	IV			1	IV*					3,5	1	3,5	1			8,17	532,8	
																	4,67	546,2	
																	3,5	550,5	7 s ³ S ₁ — 11 p ³ P ₁ ⁰
1,73	1	IV			1	II											1,73	19557,4	
							9	1	9	1							9	568	
											7,1	3					7,1	575	
5,05	4	IV			1	III											5,05	583,0	7 s ³ S ₁ — 11 p ³ P ₁ ⁰
							2,42	2	2,42	2	2,7	3			2,42	5	2,42	593,1	
0,88	6	III			2	II					0,3	2					0,88	599,0	
8,35	2	IV			1	IV*					8,2	2	8,2	1			8,35	608,7	
6,13	2	IV															6,13	617,3	E.H. 5046,1 (1) [16]
							2,5	1									2,5	631,5	
5,85	0	IV			1	IV					6,1	1					5,85	656,9	
1,43	3	III	1,260	0	2	II					2,8	2	2,8	1			1,26	19674,7	22 ⁰ _{1½} — 8 ² _½
3,94	2	III			1	II					3,4	2					3,94	703,1	
6,50	9	II	6,495	1	4	II					8,0	7					6,50	732,0	
0,79	4	II			2	II					2,4	4					0,79	754,3	
6,61	1	III*									8,2	1					6,61	774,5	6 p ¹ P ₀ ⁰ — 8 s ³ S ₁
					1	II*					1,6	1	1,6	1			1,6	790	
6,32	2	III*			1	II*					8,2	2					6,32	810,9	
							5,82	2	5,82	2							5,82	812,9	
4,27	4	II*			3	II					5,5	4					4,27	819,0	E.H. 5046,1 (1) [16]
3,28	2	IV									2,2	2					3,28	822,9	
0,26	2	IV															0,26	19834,7	
					2	IV					8,1	2	8,1	2			8,1	843	6 p ¹ P ₀ ⁰ — 8 s ³ S ₁
6,83	3	III			1	II											6,83	848,2	
5,54	2	I	5,563	0	1	II	5,64	3	5,64	3							5,56	892,8	
9,92	3	IV			1	III					20,7	2					9,92	915,1	
7,21	3	III			1	III					8,2	2					7,21	925,9	7 s ³ S ₁ — 12 p ³ P ₁ ⁰
7,33	1*	II			1	II					8,4	2					7,33	929,4	
					1	III									1,17	10	1,17	989,7	
2,11	6	IV	2,132	1	2	III											2,13	20026,0	
									1,5	2							1,5	028,5	

	Ricard				Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]	λ	ν					
499	1,14	6	IV	1,155	1									1,16	20029,9					
498	8,04	6	IV*	8,036	1		1	III		0,82	3			8,04	042,4					
														0,82	071,4	7 s ² S ₁ — 12 p ³ P ₂ ⁰ .				
	0,68	4	II	0,585	1		1	II	0,57	7		1,1	3	1,1	2	0,57	10	0,59	072,4	
497	3,66	9	II	3,425	5		3	III				3,8	6	3,8	1			3,43	101,3	24 ⁰ _{1½} — 10 ^{2½}
														0,20	2			0,20	114,3	
										0,13	1							0,13	114,6	7 s ² S ₁ — 12 p ¹ P ₁ ⁰ .
496	9,69	1	III									9,8	1					9,69	116,4	
												5,2	1					5,2	134,5	
	2,05	4	II	1,890	1									1,89	3			1,89	148,0	3 ⁰ _{2½} — 6 d ² D _{1½}
496	0,39	4	I				2	II		0,32	5							0,32	20154,4	E.H. 4960,1 (30) [16]
495									1,9	0,5		9,5	4	9,5	1			9,56	157,5	K.R. 4959,56 (2) [23]
																		1,9	189	7 d ² D _{2½} — 10 f ² F ₀ .
494	9,53	3	III	9,530	1		2	III				9,2	3					9,53	198,3	
	3,57	2	III				1	II				3,2	1					3,57	222,7	
493	3,54	3	III				1	II				2,8	2					3,54	263,8	
492	1,33	3	III				1	II										1,33	314,1	
491												7,7	2					7,7	329	
																				E.H. 4916,5 (50) [16]
																				K.R. 4916,23 (16) [23]
																				Pérard 4916,0686 [43]
491	6,05	7	I	6,051		3	3	I	6,00	5	6,00	5	6,2	2	6,2	8		6,07	20335,8	Watson 4916,20 (0) [64]
																				Cardaun 4916,036 (4) [6]
																				6 p ¹ P ₀ ¹ — 8 s ¹ S ₀
																				5 f ³ F ₂ ⁰ — 6 p ² 1 ₁ , calc. 20335,2
491	3,22	2	II				1	II				2,8	2					3,22	20347,6	
490	2,79	3	II*	2,853	1		3	II				1,9	4					2,85	390,7	
	1,48	2	III															1,48	396,3	
489	8,72	5	II	8,789	1		2	III*				8,1	3					8,79	407,8	
												6,9	1					6,9	415,5	7 s ² S ₁ — 13 p ³ P ₁ ⁰
	6,06	4	II				1	II				5,7	2					6,06	419,0	
												0,27	2					0,27	443,1	7 s ² S ₁ — 13 p ³ P ₂ ⁰
488	9,39	2	IV*				1	IV*						9,8	1			9,39	20446,8	
												3,1	1					3,1	473	7 s ² S ₁ — 13 p ¹ P ₁ ⁰
	0,26	1	IV*				1	II				0,0	1	1,8	1			0,26	485,0	
486	9,92	6	II*	9,854	1		2	III				9,7	3					9,85	528,8	
	6,75	5	II*	6,717	3		2	III				7,1	4	7,1	4	6,72	4	6,72	542,0	
	4,60	3	II	4,761	1		2	II				4,6	3		1			4,76	550,3	
485	5,72	8	II	5,724	1		2	II	5,72	8		6,4	3	6,4	1			5,72	588,5	24 ⁰ _{1½} — 9 s ² S _½
484	9,32	1	II				1	II				9,2	1					9,32	615,7	
	4,54	3	IV	4,560	1		1	II				4,4	2					4,54	636,1	
484	1,18	8	II*	1,165	1		2	IV				1,1	4					1,17	20650,4	
483												2,2	1					2,2	688,8	7 s ² S ₁ — 14 p ³ P ₁ ⁰
																0,32	6	0,32	696,8	
482												7,1	2					7,1	710,5	7 s ² S ₁ — 14 p ³ P ₂ ⁰
																6,7	1	6,7	712	
	5,60	9	II	5,624	3		4	II	5,62	7		5,8	8	5,8	2	5,62	8	5,62	716,9	
																3,65	7	3,65	725,4	
	2,38	1	II				3	II										2,38	730,9	
												2,3	1					2,3	731	7 s ² S ₁ — 14 p ¹ P ₁ ⁰
481	2,60	7	II	2,778	1							2,8	4					2,78	772,2	

Ricard				Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [44]		Stark [59]		Naudé [38]		λ	ν	
7,01	10	III	7,008	3		4	III	7,01	10			7,2	8	7,2	5	7,08	50	7,01	20840,5	E_2 ; Déjardin [11] $7 s^3 S_1 - 15 p^3 P_2^0$
0,70	1	II				1	II			2,1	1							0,70	868,0	
1,94	2*	II												0,8	1			2,1	905,6	
9,25	1	III				1	IV*					3,5	1					1,94	906,2	
2,24	3	IV				1	IV*					7,9	6	7,9	1			9,25	918,0	$7 s^3 S_1 - 16 p^3 P_2^0$
8,10	2	IV				1	IV*											2,24	948,7	
																		8,10	966,9	
																7,73	4	7,73	968,5	
6,27	8	III	6,390	3		3	III									6,37	4	6,39	974,4	$5 f^2 F^0_{2\frac{1}{2}} - 9 g^2 G$
2,95	2*	II				1	II											2,95	989,6	
								2,22	8					2,5	1			2,22	20992,7	
9,96	2	III				1	II											9,96	21002,7	
												3,2	3	3,2	1			3,2	032,5	$7 s^3 S_1 - 16 p^3 P_2^0$
1,12	8	II	1,173	1		2	II			8,1	1							1,17	041,6	
2,42	9	II	2,415	1		3	II					4,5	6	4,5	1			8,1	055	
9,50	1	II										0,1	1					2,42	080,4	
7,39	2	II				1	II											9,50	093,3	$5 f^2 F^0_{2\frac{1}{2}} - 13_{2\frac{1}{2}} (?)$
1,93	1	III*				1	IV							9,7	3	9,7	1	7,39	102,7	
7,29	6	III*	7,260	1		2	IV											1,93	127,1	
																		7,26	148,0	
										2,8	1							2,8	21168	$7 s^3 S_1 - 17 p^3 P_2^0$
														2,3	1			2,3	170	
														1,6	1			1,6	173	
5,29	5	II				3	II							7,5	2			5,29	246,8	
								4,63	9									4,63	249,6	$19_{\frac{1}{2}} - 7_{1\frac{1}{2}}$ $5 f^2 F^0_{3\frac{1}{2}} - 9 g^2 G$ $7 s^3 S_1 - 18 p^3 P_2^0$
										1,8	1							1,8	262,5	
																0,33	1	0,33	269,2	
8,07	1	III*				1	II					7,7	1					8,07	279,4	
																6,25	2	6,25	287,6	$14^0 - 7 d^2 D_{1\frac{1}{2}}$
8,65	1	II*				1	IV					8,9	1					8,65	322,2	
6,57	3	II				1	II					6,8	1					6,57	21331,6	
										5,3	1							5,3	337,5	$7 s^3 S_1 - 19 p^3 P_2^0$
1,30	2	III				1	IV					1,4	2					1,30	355,6	
8,98	1	III				1	II											8,98	366,2	
5,80	5	IV				1	IV											5,80	380,8	
										2,7	1							2,7	395	$7 s^3 S_1 - 20 p^3 P_2^0$
						1	IV					7,3	2					7,3	419,5	
4,52	4	IV																4,52	432,5	
2,45	5	IV				1	IV											2,45	442,0	
										2,4	1							2,4	442	$7 s^3 S_1 - 21 p^3 P_2^0$
			1,635	1														1,64	21445,7	
0,38	10	II	0,277	2		4	II	0,28	9	0,8	7	0,8	2					0,28	452,0	
7,22	1	II																7,22	466,1	$13_{\frac{1}{2}} - 7 d^2 D_{1\frac{1}{2}}$ $22_{1\frac{1}{2}} - 10_{2\frac{1}{2}}$
																6,17	6	6,17	470,9	
4,65	1	III																4,65	477,9	
										3,4	1							3,4	483,5	
1,07	7	III	1,169	1		2	III					1,5	5					1,17	494,0	$7 s^3 S_1 - 22 p^3 P_2^0$
8,40	1	IV																8,40	506,8	
			7,452	1		1	IV					7,6	2					7,45	511,2	
3,9	0	IV*																3,9	528	

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [44]		Stark [59]		Naudé [38]		λ	ν	
464	1,7	0	IV*															1,7	21538	14° — 7 d ² D _{2½} O II 4638,83 (4)
	0,39	1	II					0,66	1			39,1	1					0,39	543,9	
463				8,842	1	1	IV					6,8	2					8,84	551,1	
	6,44	1	IV			1	II					5,7	1					6,44	562,3	
	4,98	1	II									4,0	1					4,98	569,1	
						1	IV	0,14	5			0,3	1			0,14	15	0,14	591,6	
462	9,96	3	IV															9,96	592,4	
	5,68	4	II			1	II					6,0	2					5,68	612,4	
	2,25	2	III*															2,25	628,4	
461	9,47	5	III			1	IV					20,3	1	20,3	1	9,59	2	9,47	641,5	
461												6,3	1					6,3	21656	8 s ² S _½ — 11 p ² P ⁰ _{1½}
	1,87	1	IV															1,87	677,1	
460								9,72	3							9,72	5	9,72	687,2	
	8,85	1	IV															8,85	691,3	
	6,78	1	III					6,60	2									6,78	701,2	
	5,61	1	II															5,61	706,6	
	4,0	0		4,108	1	1	II					4,6	2					4,11	713,7	
	2,3	0		2,373	1	1	IV					2,7	2			2,40	3	2,37	721,9	
																1,52	4	1,52	725,9	
	0,59	5	II			1	IV					0,5	2					0,59	730,3	
459	7,72	8	III	7,715	1	3	III	7,72	4			8,0	5	8,0	1	7,72	5	7,72	21743,8	
	3,18	1	IV			1	IV*					3,3	1					3,18	765,3	
	2,23	1	IV															2,23	21769,8	
458								9,91	3							9,91	3	9,91	780,9	
	7,22	1	IV			1	IV*					6,9	2			7,44	3	7,22	793,6	
	4,46	1	IV			1	IV*											4,46	807,7	
457	9,46	2	IV			1	IV*											9,46	830,5	
	8,18	1	II*			1	II					8,0	1					8,18	836,7	
												6,7	1					6,7	844	
	0,95	2	IV			1	IV*					1,3	1					0,95	871,2	
456	7,62	4	III			1	IV*					8,6	2					7,62	21887,1	
	5,18	1	IV															5,18	898,8	
								3,27	2							3,27	7	3,27	908,0	
	1,68	2	IV			1	IV*					2,1	2	2,1	2			1,68	916,6	
455	7,41	5	II			2	II											7,41	936,2	
														6,5	1	6,38	9	6,38	941,1	
	2,89	9	III	2,886	2	2	III	2,89	5			3,6	6	3,6	1			2,89	957,9	
454	9,8	1	IV															9,8	973	
	8,97	2	IV															8,97	977,0	
	6,56	1	IV	6,552	1	1	IV					6,8	2	6,8	1	6,50	12	6,55	988,6	
454	3,49	3	III	3,594	1	1	IV					4,0	4					3,59	22002,9	
	0,95	1	IV									1,5	1					0,95	015,7	
453	9,25	1	IV									9,7	1	9,7	1			9,25	023,9	
	8,3	1	IV															8,3	028,5	
				7,441	1	1	IV					7,5	2			7,36	7	7,44	032,7	
								7,01	3									7,01	034,8	
	6,25	0	II*					6,43	2							6,43	12	6,43	037,6	
				4,492	1							4,7	1			4,58	5	4,49	047,0	
				2,099	1							2,5	2	2,5	1	2,00	12	2,09	058,7	
	1,77	4	II															1,77	060,3	

Ricard				Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [14]		Stark [59]		Naudé [38]					
9,72	2	IV										30,1	1	30,1	1			9,72	22070,3		
7,79	2	IV				1	IV											7,79	079,7		
5,1	0											4,9	1					5,1	093		
2,74	10	III	2,734	3		3	II	2,68	1			2,7	6	2,7	1	2,68	5	2,73	104,4		
1,3	1	IV*														1,51	2	1,51	110,3		
0,32	1	IV																0,32	116,1		
												8,7	1			8,59	12	8,59	124,6		
5,71	5	III	5,789	1		2	III					6,2	4					5,79	138,3		
						1	IV					1,3	2					1,3	160		
														0,3	1			0,3	165		
			7,778	1		1	IV									7,83	6	7,79	22177,6		
6,87	0	II	6,704	2		1	IV					7,0	2			6,70	15	6,70	183,0		
						2	III					4,8	1	5,0	1			4,8	192		
3,54	7	III																3,54	198,6		
						1	IV					8,9	1					8,9	221		
7,86	1	IV										7,9	1					7,86	226,6		
6,12	1	IV																6,12	235,2		
			4,975	1								4,9	1					4,98	240,8		
2,83	7	II				1	II	2,81	5			2,9	1					2,83	251,5		
			1,603	1		1	IV											1,60	257,6		
												0,9	2					0,9	22261		
9,73	8	III	9,732	2		1	III					90,1	3	90,1	1			9,73	266,8		
7,64	10	II	7,482	6		5	III	7,48	10			6,6	8	6,6	4	7,48	20	7,48	278,1		
3,59	3	IV	3,685	1		1	IV					3,5	3			3,67	2	3,69	296,8		
			0,496	1		1	IV					0,5	1					0,50	312,7		
0,56	8	II	0,598	2		3	III					0,3	5					0,60	362,1		
5,40	0	III*				1	IV					6,5	2					5,40	388,2		
3,90	5	II				2	II					4,0	3			3,80	1	3,90	395,7		
0,93	0											1,3	1	1,3	1			0,93	410,6		
			9,185	1		2	IV					9,1	3	9,1	1	9,15	20	9,18	419,4		
8,93	3	III						5,49	5									8,93	22420,6		
																		5,49	437,9		
5,16	3*	III																5,16	439,6		
						1	II	4,33	5			4,0	2	3,9	1	4,33	12	4,33	473,8		
3,1	0	III*																3,1	450		
			1,637		1	1	II											1,64	457,4		
0,30	1	IV										49,9	1					0,30	464,1		
5,75	2	IV				1						6,2	3	6,2	1			5,75	487,1		
9,9	0	IV*																9,9	517		
5,43	1	IV										5,6	3	5,6	1			5,43	539,4		
			5,236	1		2										5,17	5	5,24	22540,4		
			3,675	1								4,0	2					3,68	548,3		
			0,902	1		1						1,4	2					0,90	562,5		
5,17	8	II				3	II	5,22	5			5,7	8	5,7	1			5,17	591,7		
1,75	2	IV				1	IV					2,0	2					1,75	609,2		
																0,64	1	0,64	614,8		
0,24	2	IV				1	IV					0,4	2					0,24	616,9		
7,12	1	IV	6,970	1								5,8	1					6,97	633,6		
5,04	3	IV	4,896	1		1	IV					5,2	3					4,90	644,2		
3,75	3	IV	3,828	1		1	IV											3,83	649,7		

6 d²D_{3/2} — 8 p²P_{1/2}12²F_{3/2} — 7 d²D_{3/2}5 f²F_{3/2} — 10 g²G24²F_{3/2} — 8 d²D_{3/2}

O II : 4416,97 (6)

O II : 4414,85 (6)

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [44]	Stark [59]	Naudé [38]	λ	ν								
441	1,73	3	IV	1,776	1		1	IV						1,78	22660,2							
440				8,194	1					8,2	1			8,19	678,7							
	5,1	2*	IV					4,86	6					4,86	695,8	5 f ³ F _{3/2} — 10 g ³ G						
											3,5	1		3,5	703							
	2,06	9	II	2,058	6		3	III	2,06	6				2,06	710,3	E' ₁ ; Déjardin [11]						
439	9,90	3	III							1,3	10	1,3	2	2,06	12	2,06	721,4					
	8,63	8	II				3	II	8,62	10				8,63	728,0	24 ⁰ _{1/2} — 8 d ³ D _{3/2}						
	2,12	8	III	2,138	4		2	III			1,7	10	1,7	1	2,08	4	2,14	761,6				
	1,0	1												1,0	768							
438	5,50	6	III	5,575	3		1	IV			5,5	8	5,5	8	5,54	3	5,58	795,6				
438				3,189	1									3,19	22808,0							
	2,87	4	III											2,87	810,7							
	2,4	0	III*	2,580	2		1	IV			2,7	8		2,58	811,2							
									2,16	3				2,16	813,2		6 d ³ D _{1/2} — 8 p ³ P _{0,1/2}					
437	8,65	6	II	8,629	3		2	III			8,5	8	8,5	1	8,62	2	8,63	831,8				
	6,22	7	II	6,194	6		2	III	6,0	3				5,9	10	5,9	1	6,20	4	6,20	844,5	
				2,930	2		1	II			2,4	2		2,93	861,6							
436				8,950	1		1	II			9,2	1		8,95	882,4		21 ⁰ _{1/2} — 10 _{3/2}					
							1	II						5,8	899		Bloch : 4365,8					
	0,42	3	IV*											0,42	927,2							
435	8,41	10	I	8,343	7	10	5	I		8,33	10	8,4	10	8,4	10		8,325	22938,17				
434	7,52	9	I	7,504	3	6	4	I		7,46	6	7,5	10	7,5	8		7,51	22995,2				
434	3,62	4	I	3,638	2	2				3,63	2	4,0	2	4,0	1		3,64	23015,7				
	1,37	2	IV														1,37	027,7				
433	9,28	8	I	9,245	3	4	2	I		9,16	6	9,3	6	9,3	8		9,25	23039,0				
	6,95	8	II	6,898	4		2	III			6,7	8		6,89	4	6,90	23051,5					
				3,222	2		1	IV			3,2	3		3,21	2	3,22	071,1					
432				8,842	1						8,9	1				8,84	094,4					
	6,96	5	III	7,025	1		1	IV			7,0	5	7,0	1		7,02	104,1					
	5,7	1	III*													5,7	111		O II ?			
432	4,52	5	III	4,617	1		1	IV			4,5	5	4,5	1	4,65	1	4,62	23116,9				
				0,534	1		2	IV							0,63	2	0,53	138,7		9 _{3/2} — 26 ⁰ _{3/2}		
	0,21	7	III	0,215	1						0,2	8					0,21	140,5				
431				9,644	1												9,64	143,6		8 _{3/2} — 26 ⁰ _{3/2} - OII ? 4319,61 (6)		
	8,09	1	III*								8,1	1					8,09	151,9				
				7,144	1												7,14	157,0		O II ? 4317,11 (6)		
				5,713	1						5,6	1	5,6	1			5,71	164,7				
	3,94	5	III	3,997	1		2	IV			4,0	4					4,00	173,8		Cardaun 4313,1 (1) [6]		
											2,7	3					3,1	179		6 p ¹ P _{0,1} — 5 f ³ F _{3/2} (i.)		
	0,20	2	III				1	II			0,1	2					0,20	194,3				

Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]	Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]			
9,98	2										9,98	23195,9	
7,08	1							8,4 1	8,4 1		8,4	204	
6,38	5	III	6,540	2				6,4 4		6,56 2	7,08	210,9	
5,43	5	III	5,404	1	2	IV		5,3 4			6,54	214,0	
								3,8 1			5,41	220,1	
2,86	1	III*									3,8	229	O II ? 4303,78 (4 d)
1,40	1	III			1	IV		1,5 2	1,5 1		2,86	233,9	
										0,33 2	1,40	241,7	
9,95	1	II*						9,8 1			2,33	247,5	
											9,95	249,6	17% — 7½
7,26	7	III	7,275	1	1	IV		7,4 5	7,4 1	7,34 2	7,28	23264,0	
2,25	8	III	2,210	2	2	IV		2,1 5	3,8 1	2,22 2	2,21	291,5	
9,71	4	III	9,726	1	1	IV		9,9 3	9,9 1	9,78 1	9,73	305,0	
7,80	2	III			1	IV		8,0 2	8,0 1		7,80	315,5	
			5,942	1						5,89 3	5,94	325,6	
4,80	10	III	4,711	3	3	III	4,6 3	4,9 6		4,70 6	4,71	332,3	
2,85	10	III	2,781	3	3	III	2,6 3	2,5 6		2,75 3	2,78	342,8	
							1,94 4		2,1 1	1,94 15	1,94	347,4	
0,83	1	IV*									0,83	353,4	
9,67	0	IV									9,67	359,7	
8,13	3	II									8,13	23368,1	
											7,80	369,9	21% — 9 s²S½
7,48	1	III*	7,569	1	1	II					7,57	371,2	
6,28	2	II						6,5 3	6,5 1		6,28	378,3	
			3,27								3,27	394,7	
			0,09	1	1	IV				0,05 2	0,09	412,1	
9,90	1	IV*						9,9 3	9,9 2		9,90	413,2	
			7,182	3					7,7 2	7,27 4	7,18	428,1	
4,83	10	III	4,657	3	3	III	4,65 4	4,0 8		4,65 7	4,66	442,0	
1,95	10	III	1,875	3	3	III	1,88 7	1,4 8		1,88 10	1,88	457,2	
							9,30 4	8,8 2			9,30	23471,4	5 f²F½ — 11 g²G
7,50	3	IV	7,493	1				7,4 3			7,49	481,4	
6,19	6	IV	6,182	1	1	IV		6,2 4			6,18	488,7	
			5,077	1	1	IV		5,0 2		5,07 1	5,08	494,7	
2,50	3	IV	2,584	1				2,5 4			2,58	508,5	
9,54	1	III						9,0 2			9,54	525,4	
8,57	2	III			1	IV		8,7 5	8,7 1		8,57	531,7	
7,75	1										7,75	535,3	
5,17	1	III							5,9 1	5,17	5,17	549,6	
									2,7 1		2,7	563	
									1,5 1		1,5	23570	
0,39	2	III									0,39	576,1	
9,30	8	IV			1	IV			9,0 1	9,31 2	9,30	582,2	
7,45	10	IV	7,489	3	1	IV	7,49 4	7,3 5	7,5 2	7,49 5	7,49	592,8	
4,79	3	III									4,79	607,3	
3,94	10	III	3,985	4	2	III	3,99 3	4,3 6	4,3 2	3,99 6	3,99	612,3	
2,76	4	III	2,755	1				2,6 4			2,76	618,6	
0,11	9	III	0,126	4	2	III	0,13 7	29,9 7	29,9 1	0,13 12	0,13	634,0	
7,86	8	III	7,871	2	2	III	7,87 7			7,87 7	7,87	646,6	
7,16	9	III	7,290	3			7,29 8	7,2 8	7,2 1	7,29 12	7,29	650,2	

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]			
422	4,98	4	III	6,221	1					5,2	2	5,2	1	6,22	23655,2
	1,41	10	III	1,414	2	2	III			1,4	6	1,4	1	4,98	662,1
421	8,9	0								9,2	1			1,41	682,1
	8,21	3	II	8,203	1					8,4	2			8,9	696
	6,76	10	II	6,725	6	4	III			6,6	10	6,6	2	8,20	700,1
	3,0	0						2,53	6					6,73	708,4
	2,16	8	III	2,220	3	2	III	2,22	5	1,6	6			2,53	732,7
420	6,16	3	III	6,100	3	1	IV	6,10	5	6,4	5	6,4	1	2,22	733,8
				5,546	1							6,10	10	6,10	768,4
														5,55	771,4
420	4,61	1	III											4,61	23776,7
	1,43	1*	III											1,43	794,7
										0,6	1			0,76	798,5
419	8,62	2	III			1	III			8,9	1			8,62	810,7
	6,62	9	III	6,684	2					6,6	6			6,68	821,7
	1,86	5	III	1,982	1	1	II			2,2	5	2,2	1	1,98	848,4
418												8,0	1	8,0	871
	5,54	8	III	5,511	1	2	III			5,8	7	5,8	2	5,51	885,2
				2,671	1					2,8	1	2,8	1	2,67	901,5
				1,162	1					1,3	1			1,16	910,1
418	0,97	2	III*					0,95	8					0,95	23911,2
417	9,09	4	IV											9,09	921,8
	8,06	10	III	8,025	6	3	III	8,03	8	8,3	8	8,03	10	8,03	928,0
	5,67	8	III	5,628	3	2	III	5,64	4	5,7	6	5,64	4	5,63	941,8
	3,56	1	III											3,56	953,6
	2,15	0												2,15	961,7
416				8,337	1					8,8	2			8,34	983,6
				7,133	1					7,6	1			7,13	990,6
				5,264	1					5,5	1			5,26	24001,4
										4,4	1			4,4	006
416	2,49	1	III											2,49	24017,3
	1,50	9	III	1,650	2	2	III			1,8	9	1,8	1	1,65	022,2
				1,274	1									1,27	024,4
415	8,67	1	IV											8,67	039,4
	6,77	3*	IV	6,681	2	1	IV	6,68	6	6,9	4	6,68	7	6,68	050,9
	4,69	3*	III							4,9	3			4,69	062,4
414	9,37	3	III							9,3	3			9,37	093,3
	7,96	0	IV*							8,4	1			7,96	101,5
				6,021	1									6,02	112,7
										4,8	2	4,8	2	4,8	120
414	2,27	2	III*							3,5	1			2,27	24134,5
	0,37	6	III	0,384	2	1	III	0,38	9	0,3	7	0,38	9	0,38	145,6
									0,03	1				0,03	147,6
413												9,91	7	9,91	148,3
	4,77	3	II*	4,750	1					4,7	2			4,77	178,4
				2,812	1					2,5	1			2,81	189,8
	0,93	1	III											0,93	200,8
412	8,09	1	IV											8,09	217,5
								4,91	2					4,91	236,1
				4,197	1					4,1	2	4,1	2	4,20	240,3

E.H. (étinc.) 4216,75 (1) [16]
5 f³F⁰_{3/2} — 11 g³G

6 d²D_{3/2} — 7_{1/2} (i.)

O II : 4146,06 (4)

Arc + E₂ (Ricard)
6 p¹P₁⁰ — 9 s³S₁

O II : 4132,80 (6)

5 f³F⁰_{3/2} — 12 g³G
Cardaun : 4124,071 (3) [6]

Ricard				Stiles [49]		Bloch [4]		Pas- chen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [44]		Stark [59]		Naudé [38]		λ	ν	
2	2,19	10	II	2,121	4		3	III				2,8	1					2,12	24252,6	E.H. 4122,22 (1) [16] 15° ₁ — 8° ₂ . E' — Déjardin [11] 19° ₂ — 9 s ² S ₂
	0,49	9	II	0,540	1				0,6	6		0,7	8	0,7	1			0,54	24261,8	
1	7,29	4	III	7,319	1													7,32	280,8	
	5,50	10	III	5,381	4		3	III	5,41	6		5,1	8					5,41	292,1	
	1,73	1	III															1,73	313,8	
	0,58	1	III															0,58	320,6	
0	8,95	9	IV	8,899	2													8,90	330,6	
	8,08	9	I	8,116	1	2	1	I		8,02	6							8,12	335,2	Cardaun 4108,082 (2) [6] 6 p ¹ P ₁ ⁰ — 9 s ¹ S ₀
0	6,80	9	IV	6,745	2							6,7	6	6,7	2			6,75	24343,3	
	6,21	9	IV	6,209	2													6,21	346,5	
	3,91	9	III	3,859	5		3	III	3,87	6		3,9	8			3,87	8	3,86	360,5	
	2,32	1	IV															2,32	369,6	
	0,91	1	IV															0,91	378,0	
9	8,50	2	III	8,467	1							7,8	3					8,47	392,5	N III ?
	7,44	0	IV															7,44	398,6	
	5,80	1	IV									6,3	1					5,80	408,4	
	4,24	2*	IV*															4,24	417,7	
	2,56	2	IV*									2,9	2					2,56	427,7	
9	1,37	0*	IV									1,6	2					1,37	24434,8	
8				9,237	1													9,24	447,5	O II : 4089,27 (7 d)
	7,98	2	IV									8,2	2					7,98	455,1	
	6,48	2	II									6,7	1					6,48	464,1	11° — 7 d ² D ₁ ₂
				5,057	1													5,06	472,6	O II : 4085,12 (7)
	4,14	1	IV									4,4	1					4,14	478,1	
	2,72	2*	IV									2,9	4					2,72	486,6	
									1,20	3								1,20	495,7	5 f ² F ₃ ⁰ — 12 g ² G
	0,58	2	IV									0,5	1					0,58	499,4	
7	8,74	2	IV															8,74	510,5	
																				K.R. 4077,90 (8) [23] Watson 4077,84 (6) [64] E.H. 4077,95 (10) [16] Cardaun 4077,828 (7) [6] 6 p ³ P ₁ ⁰ — 7 s ¹ S ₀
7	7,82	10	I	7,842	5	6	4	I		7,71	9	7,9	10	7,9	10			7,84	24515,9	
	6,20	5	IV	6,228	1													6,23	24525,6	
				5,864	1													5,86	527,8	O II : 4075,86 (9)
	3,50	2*	IV	3,777	1							3,4	4			3,75	2	3,75	540,5	
6				9,896	1													9,90	563,7	O II : 4069,90 (7)
	9,61	4	IV									9,6	3					9,61	565,5	O II : 4069,61 (5)
				6,703	1							6,5	2					6,70	583,0	
6				2,413	1							2,3	2					2,41	24609,0	
	1,69	1	IV									1,6	1					1,69	613,4	
	0,78	1	IV	0,849	1				0,89	3		0,8	4			0,89	5	0,85	618,5	
5	8,72	4	III	8,621	2							7,7	4	7,7	1	8,65	3	8,72	631,4	deux raies voisines II+III
				5,710	1							5,8	1					5,71	649,6	
												4,3	1					4,3	658	
	3,36	5	III	3,395	1							3,3	4					3,40	663,9	
	0,77	1	II*															0,77	679,7	
4	8,77	1	II*															8,77	691,9	
	7,74	1	I*															7,74	698,2	

	Ricard				Stiles [49]			Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [44]		Stark [59]		Naudé [38]				
404	6,56	10	I	6,557	7	10	5	I				6,50	10	6,6	10	6,6	10		6,56	24705,4	K.R. 4046,63 (6) [23] Watson 4046,57 (8) [64] E.H. 4046,80 (100) [16] Cardaun 4046,563 (10) [6] $6 p^3 P^0_{\frac{1}{2}} - 7 s^2 S_1$ $11^0 - 7 d^2 D_{\frac{3}{2}}$ $24^0_{\frac{1}{2}} - 4_{\frac{3}{2}}$	
403	0,49	8	II	0,491	1				0,40	4			0,5	5	0,5	1	0,40	3	4,10	24720,4		
	7,19	3	III	7,240	1								7,3	4				3	0,40	743,1		
	5,07	8	III	5,077	3								5,1	5					5,07	775,7		
	3,85	1	III																3,85	783,2		
403	2,95	8	III	2,937	3		2	III					2,8	7	2,6	1	3,00	1	2,94	24788,8		
402	0,45	2	III										0,7	1					0,45	804,1		
	9,49	3	IV	9,630	1								9,7	3					9,63	809,2		
	5,96	9	III	5,954	4		1	III					4,2	8	4,0	1			5,96	831,8		
													1,8	1					1,8	857		
401	8,98	6	III	9,026	1								0,8	3					0,8	864		
	5,46	1	IV										9,9	4	9,9	1			9,02	874,7	26° $\frac{3}{2}$ — 10 $\frac{3}{2}$	
	4,50	1	IV	4,537	1								4,6	1					5,46	896,6		
	3,37	8	III	3,458	2		1	III					3,5	6	3,5	1			4,54	902,4		
401	0,90	3	IV	0,933	1								0,8	2	0,8	1			0,93	24925,9		
400				0,572	1														0,57	927,1		
	9,84	2*	IV										9,8	1					9,84	931,6		
	6,32	9	III	6,270	3				6,27	5			5,8	1	5,8	2	6,27	5	6,27	953,9		
	4,64	1*	II																4,64	964,0		
399	3,42	6	III										3,3	4	3,3	2			3,42	971,6		
	3,09	2		3,106	2				3,10	4							3,10	4	3,10	973,2		
	1,46	3	III*	1,550	1								1,6	3					1,46	983,8		
	9,64	1	III*										9,7	1					9,64	995,2		
399	8,92	2	IV	9,073	1								9,0	2	9,0	1			8,92	999,7		
398													8,0	1					8,0	25005,5	N II ?	
													6,6	1					6,6	014,2		
													5,6	1					5,6	020,5		
				5,029	1														5,03	024,0		
398	3,57	7	III	3,570	3								3,6	6	3,6	2			3,57	033,2		
	9,59	2	IV	9,457	2								9,6	2					9,46	059,0		
	8,64	0		8,522	1												8,50	5	8,52	064,9		
									7,03	5									7,03	074,3	$5 f^2 F^0_{\frac{3}{2}} - 12 g^2 G$ Cardaun { 3984,071 (0) 83,997 (2) 83,920 (2) 83,845 (2)	
398	3,96	10	II	3,963	3	3	7	II	3,96	20	3,95	6	3,9	10	3,9	9			3,96	25093,6		
397																						
	8,82	4	III	8,790	1								8,6	4	8,6	1			8,82	25126,0		
				8,417	1														8,42	128,5		
	6,43	7	III	6,430	3								6,3	6	6,3	1			6,43	141,1		
396	7,98	3	III	8,034	5		2	III	8,03	6			7,7	8	7,7	2	8,03	6	8,03	194,5		
	4,78	2	III	4,834	3		2	III					4,7	4	4,7	1			4,83	214,7		

Ricard				Stiles [19]		Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [14]		Stark [59]		Naudé [38]					
6	2,80	2	III	2,804	3	2	III					2,7	5	2,7	2	3,4	10	3,4	25224		
5	0,21	2	IV*	0,243	4	2	III	0,24	5			0,0	5	0,0	2	0,24	5	2,80	227,6		
				4,451	2	1	III					4,5	6	4,5	1			0,24	243,8		
				0,906	1							0,9	2					4,45	280,8		
				9,851	1							0,0	3					0,91	303,5		
4	8,29	3	III	8,286	4	2	III	8,29	7			8,1	7	8,1	2	8,29	8	9,85	310,3		
	5,14	2	III	5,087	4	2	III	5,09	7			5,0	6	5,0	2	5,09	8	8,29	320,3		
	2,60	0	IV	2,594	3	2	III	2,59	8							2,59	8	5,09	340,8		
	2,27	2	III	2,240	2			2,24	8			2,1	8	2,1	2	2,24	6	2,60	356,8	18° 1/2 — 10 1/2	
4								0,40	1									2,24	359,1		
				9,460	1							9,4	3	9,4	1			0,40	25371,0	21° 1/2 — 8 d²D 1/2	
				6,620	2	1	III					6,5	5	6,5	1			9,46	377,0		
				1,691	1							1,5	2					6,62	395,3		
2				0,428	1							0,1	2	0,1	1			1,69	427,2		
	8,23	0	IV	8,204	2							7,6	9	7,9	1			0,43	435,3		
				7,808	1													8,20	449,8		
																		7,81	452,3		
1	5,66	3	III	5,649	6	2	III	5,65	7			5,3	8	5,3	2	5,65	10	5,65	466,0		
	2,07	1	III	2,040	3	1	III	2,04	1			1,8	7	1,8	1			2,04	489,7		
				0,689	1													0,69	498,5		
	8,91	3	II	8,922	5	2	II*					8,7	7	8,7	2			8,92	25510,0	14° — 7 1/2 21° — 8 d² D 3/2	
0	6,33	2	IV	6,249	5	1	III	6,25	4			6,2	5	6,2	1			6,25	25527,4		
	4,36	3	II	4,288	3	1	II*	4,29	7			4,3	5	4,3	2	4,29	9	4,29	540,2	23° 3/4 — 4 1/2	
				1,019	1							0,9	1					1,02	561,6		
				8,928	1							9,5	1					8,93	575,2		
0	8,36	0	III*									8,7	2	8,7	1			8,36	579,0	K.R. 3908,2 (1) [23]	
	6,49	5	I	6,478	3	4	I		6,44	8		6,4	4	6,4	8			6,48	591,3	Cardaun : 3906,399 (4) [6]	
																				6 p¹P₁° — 8 d¹D₂	
	4,73	8	II															4,73	602,7		
0				4,202	1							4,2	2					4,20	25606,2		
				3,496	2				3,64	2		3,5	3					3,64	609,9	6 p¹P₁° — 8 d³D₁calc. 25610,1	
	2,05	2	I	1,965	1	2			1,94	6		1,9	1					3,50	610,8	Cardaun 3901,899 (2) [6]	
																		1,94	621,0	6 p¹P₁° — 8 d³D₂calc. 25621,8	
9	1,10	1	III	1,349	1							1,4	1					1,35	624,9		
				9,878	2							9,9	5	9,9	7			1,10	626,6		
				8,761	1							8,8	4					9,88	634,6		
												7,3	1					8,76	641,9		
9				5,905	1							6,1	1					7,3	651,5		
				5,254	1							5,4	1					5,91	25660,7		
									3,89	1								5,25	665,0		
				7,079	1							7,1	3					3,89	674,5	6 p¹P₁° - 6 f¹ F₃° (int. [calc. 25675,1)	
8				3,800	1							3,7	1					7,08	719,0		
												1,8	1					3,80	740,7		
	0,78	0	IV	0,903	2	1	III					0,9	5	0,9	1			1,8	754		
												7,8	1					0,90	759,9		
7	4,98	2	IV	4,977	5	2	III					5,0	6					7,8	780,5		
												4,1	1					4,98	799,3		
																		4,1	805		

18°₁ — 10°₂21°₁ — 8 d²D₁14° — 7₁
21° — 8 d²D₂23°₃ — 4₃K.R. 3908,2 (1) [23]
Cardaun : 3906,399 (4) [6]
6 p¹P₁° — 8 d¹D₂6 p¹P₁° — 8 d³D₁ calc. 25610,1Cardaun 3901,899 (2) [6]
6 p¹P₁° — 8 d³D₂ calc. 25621,86 p¹P₁° - 6 f¹F₃° (int.
[calc. 25675,1])

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]			
387				3,430	1					3,4 2 0,1 1			3,43 0,1	25809,6 832	
386	8,96	0	III*	9,107	1	1	IV			9,1 1 3,8 1 3,2 1		9,14 3	9,11 3,93 3,37	838,4 873,1 876,8	$1^0_{3/2} - 6 d^3 D_{3/2}$
				3,927	1				1,08 3		3,2 1		1,08	898,9	
				3,367	1								0,29	897,5	
				0,294	1	1	II			0,2 2			0,29	897,5	
385				7,340	2	2	IV			7,3 3	7,3 1	7,33 1	7,34	917,3	
				6,524	1					6,4 2			6,52	922,8	
				1,115	1					1,0 2	1,0 1		1,12	959,1	
384				9,274		1							9,27	25971,6	
	5,14	3	IV	5,149	5	2	III			4,9 6	4,9 2		5,15	999,4	
											3,9 1	4,86 1	4,86	26001,4	
	3,27	0	IV*	3,247	2					3,0 4	3,0 1		3,25	012,3	
												3,06 5	3,06	013,6	
				0,472	1					0,3 2	0,3 1		0,47	031,1	
383	9,26	7	II	9,263	3	1	II	9,26 6		9,2 4	9,2 2	9,26 8	9,26	039,3	
				7,410	1					7,6 2			7,41	051,9	
										5,7 1			5,7	063,5	
				4,309	1					4,4 3			4,31	072,9	
383										3,4 1			3,4	26079	
				2,459	1	1	IV	2,46 4		2,4 2	2,4 1	2,46 12	2,46	085,5	
382				9,337	1					9,4 2	9,4 1		9,34	106,8	
										9,2 2	9,2 1		9,2	108	
	6,61	4	III	6,613	5	2	III			6,6 5	6,6 1	6,50 1	6,61	125,4	
				2,420	1					2,5 2			2,42	154,0	
										0,4 2	0,4 1		0,4	167,9	K.R.3820,4 (1) [23] E.H. 3820,4 (1) [16]
						1	I		0,13 4				0,13	26169,7	
381				7,571	1					7,5 1	7,5 1		7,57	187,3	
381	6,35	0*	IV	6,254	2					6,1 4	6,1 1		6,25	26196,3	
									5,84 1				5,84	199,1	$6 p^1 P^0_1 - 10 s^3 S_1$
	4,40	1*	III*							4,0 1			4,40	209,0	
										2,5 2			2,5	222,1	
				1,303	2					0,9 1			1,30	230,3	
				0,163	1					0,2 2			0,16	238,2	
380	8,95	0	IV*	8,830	2					8,8 4	8,8 1		8,83	247,4	
						1	II			7,4 4	7,4 2		7,4	257	
	6,38	5	III	6,377	2			6,38 10					6,38	264,3	$19^0_{3/2} - 8 d^3 D_{3/2}$
	5,91	0	I ?										5,91	267,5	
380												4,77 20	4,77	26275,4	
	3,61	2	IV	3,512	3	1	III			3,4 3			3,51	284,1	
				1,665		2			1,63 4				1,67	296,7	$6 p^1 P^0_1 - 10 s^1 S_0$
	1,47	7	IV	1,470	4					1,3 4	1,3 4		1,47	298,2	E.H. 3801,31 (1) [16]
379	8,79	2	I										8,79	316,7	$x^3 P^0_2 - 6 p^3 P_2$ calc. 26316,5
	7,44	2	III	7,430	1					7,4 3			7,43	326,2	
				5,614	2					5,6 3			5,61	338,8	
										2,5 1			2,5	360	E.H. 3790,4 (2) [16]
									0,13 4				0,23	376,2	K.R. 3790,21 (2) [23] Cardaun 3970,23 (2) [6]

Ricard				Stiles [49]	Bloch [4]	Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valcuta [14]	Stark [59]	Naudé [38]	λ	ν	
9 8	0,01	1	II*	9,818 7,934 6,207	1 2 1	1 1 IV		0,2 3 7,8 3 7,0 1 6,1 1 4,4 1 3,6 1	0,2 1		0,01 9,82 7,93 7,0 6,21 5,12 3,6 2,58 2,43 0,64	26377,1 379,0 392,2 398,7 404,2 411,8 422,4 429,5 430,6 443,1	
	5,12	0	III							7,97 1			15° 1½ — 6 1½
	2,58	0	III	2,427 0,637	1 1			2,3 2 0,6 2					
7								9,5 1			9,5	26451,0	
	7,88	0	III			7,82 3				8,10 1	8,10	460,8	
	6,20	3	II	6,259 5,697	1 1	6,26 5		6,3 3	6,3 1		6,26 5,70	462,8 473,7 477,7	15° 1½ — 9 s° S½
	4,52	8	III	4,519 3,540	5 1	3 III 2 III*	4,52 5	4,1 8	4,1 2	4,52 7	4,52 3,54	485,9 492,8	
	1,00	5	III	1,010	3	1 I				1,01 1	1,00	510,7	
							0,89 1				0,89	511,4	
								0,5 5	0,5 1		0,56	513,8	K. R 3770,56 (2) [23]
6									6,0 1		6,0	26546	
				2,122	1			2,0 1			2,12	573,2	
5	9,92	0	IV	9,910	2			9,7 4	9,7 1		9,91	588,9	O III : 3759,83 (9)
	7,18	2	III	7,202	2	1 III		7,7 4			7,20	608,3	O III : 3557,20 (4)
							5,25 1	6,4 1			6,4	613,7	
	5,15	1	II			1 III		5,3 1	4,8 1		5,25 5,15	621,8 622,6	E.H. 3755,4 (ét. 1) [16] 17° ½ — 6 1½
				2,410 1,821	1 1			2,3 2 1,6 3	1,6 1		2,41 1,82	26642,0 646,2	
5	1,78	6	II	1,737	2	1 I	1,75 4				1,74	26646,8	(K. R. 3751,68 (4) [23] (E. H. 3751,7 (arc-1) [16] (E. H. 3751,7 (ét. 4) (C. 3751,58 (3) [6]
5 4	0,82	2	IV	0,837 7,401 3,747 2,480	2 1 1 1	2 II		0,7 3 7,3 2 3,7 1 2,4 2		7,30 1	0,84 7,40 3,75 2,48	26653,1 677,6 703,6 712,7	
	1,65	1	II			1 III	2,48 1	1,5 1			1,65	718,6	
				0,728	1			0,5 1			0,73	725,2	
3	8,19	8	II					8,7 1			8,19	743,3	
3 2	4,74	3	II	4,770	1			4,8 2	4,8 1		4,74	26768,0	
	9,40	1	III	9,399 8,213 7,328	3 1 1	2 III		9,3 5	9,3 1		9,40 8,21 7,33	806,4 816,4 821,3	O II : 3727,30 (6)
				4,000	1			6,7 1 6,1 1 4,5 1			6,1 4,00	830 845,2	
1	9,70	0	I					7,8 1 5,3 3 2,7 1			9,70 7,8 5,24 2,80	876,3 890 908,5 926,2	O II : 3712,74 (4)

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]					
371										1,0	1		1,0	26939,3			
370	9,52	0	IV	9,512	2	1	III			9,4	3	9,4	1	9,52	950,0	24° ₁ — 11° ₂ calc. 26950	
	7,99	0	IV	7,943	2	3	II							9,40	950,9		
	6,77	0	IV	6,688	2					8,0	3	8,0	1	7,94	961,5		
	5,42	1	IV	5,368	1					7,4	1			7,4	965,4	O III : 3707,28 (4)	
										6,8	2			6,69	970,6		
										5,5	3	5,5	1	5,37	980,2	O III : 3704,74 (2)	
										4,7	1			4,7	985,1	C. 3704,217 (1) [6]	
				4,28	3				4,14	2	4,4	1		4,22	988,6	6 p ¹ P ₁ ⁰ — 9 d ¹ D ₂	
370	3,09	4	II	3,089	2					3,2	6	3,2	5	3,09	26996,8		
									2,36	1				2,36	27002,1	6 p ¹ P ₁ ⁰ — 9 d ³ D ₁ , calc. 27002	
				2,109	1					2,2	3	2,2	3	2,11	004,0		
				1,44	1				1,44	1	1,2	1		1,44	008,8	6 p ¹ P ₁ ⁰ — 9 d ³ D ₂	
369										8,4	2	8,4	1	8,4	031,1	O III : 3698,74 (4)	
										5,4	1			5,4	053,0	O III : 3695,35 (3)	
												3,1	1	3,1	069,8		
	1,52	0	IV	1,521	1			1,6	0,5	1,6	3	1,6	1	1,52	081,4		
368	9,83	1	IV	9,819		1	III			9,8	4	9,8	1	9,82	093,9		
										9,0	1			9,0	100,0		
	8,51	1*	III							8,3	1			8,51	103,5	E.H. 3685,1 (1) [16]	
	4,92	7	III	4,906	5	3	III	4,91	4	5,0	6	5,0	1	4,91	129,9		
																E.H. (arc) 3680,5 (1) [16]	
									0,27	2				0,27	27164,2	K.R. 3680,59 (4) [23]	
																6 p ³ P ₂ ⁰ - 7 p ³ P ₂ ⁰ calc. 27164,8	
	0,03	6	III	0,008	5	3	III			0,5	6	0,5	1	9,99	2	0,01	27166,1
367									3,02	4				3,02	217,8		
366									6,51	1				6,51	266,2		
	4,83	4	III	4,802	3					5,2	3			4,83	278,7	E.H. arc : 3663,07 (50) [16]	
																K.R. 3663,31 (6) [23]	
366	3,25	10	I	3,274	3	3	5	I		3,27	9	3,1	10	3,27	27290,3	Watson : 3663,25 (5) [64]	
																C. 3663,276 (5) [6]	
																6 p ³ P ₂ ⁰ — 6 d ¹ D ₂	
																K.R. : 3662,90 () [23]	
366	2,88	10	I	2,881	2	2			2,87	6				2,88	27293,2	C. 3662,878 (4) [6]	
																6 p ³ P ₂ ⁰ — 6 d ³ D ₁	
	1,01	4	III	1,028	2					1,2	3			1,01	27307,1		
365										9,2	1			9,2	320,6		
										6,2	1			6,2	343,0		
																E.H. arc 3654,81 (30) [16]	
																K.R. 3654,85 (6) [23]	
365	4,84	10	I	4,832	5	6	5	I	4,92	10	4,7	8	4,7	9	4,84	27353,2	Watson 3654,81 (6) [64]
																C. 3654,833 (6) [6]	
																6 p ³ P ₂ ⁰ — 6 d ³ D ₂	
	1,76	4	II	1,717	2					1,7	3			1,76	27376,3		
																E.H. arc. 3650,17 (100) [16]	
																K.R. 3650,16 (10) [23]	
365	0,22	10	I	0,144	7	8	5	I	0,28	10	0,1	10	0,1	9	0,14	27388,4	Watson 3650,13 [64]
																C. 3650,146 (10) [6]	
																6 p ³ P ₂ ⁰ — 6 d ³ D ₃	
364				9,538	2									9,54	27392,9		
														7,95	404,9	E.H. (étinc.) 3638,3 (1) [16]	

Ricard				Stiles [49]		Bloch [4]	Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]	λ	ν				
5,08	4	I								5,2	1	5,08	27426,5				
4,34	7	III	4,320	5					4,3	5	4,3	1	4,31	2	4,34	432,0	
2,76	0	I													2,76	443,9	
			2,200	2					2,3	1					2,20	448,1	
0,08	1	I													0,08	464,1	
8,39	9	III	8,340	8	4	III	8,34	8	8,3	5	8,3	4	8,39	10	8,39	476,9	
3,42	5	III	3,435	3					3,3	3					3,42	514,5	
			3,139	1											3,14	516,6	
2,40	3	II	2,380	1			2,38	3	2,3	1	2,3	1	2,38	3	2,40	522,2	$21^0_{1\frac{1}{2}} - 4_{\frac{1}{2}}$
										1,5	1				1,5	529	
0,67	9	III	0,645	7	4	III	0,65	7	0,1	5	0,1	4	0,64	9	0,65	27535,4	E.H. (ét.) : 3630,6 (1) [16]
7,46	3	IV	7,454	3					7,4	1	7,4	2	7,44	4	7,46	560,7	
													6,96	1	6,96	563,5	
			3,361	1					3,2	1					3,36	590,9	
									9,8	1	9,8	1			9,8	618,0	
8,53	8	III	8,526	6	3	III	8,53	6	8,4	5	8,4	3	8,53	6	8,53	627,7	
5,84	3	IV	5,837	2					5,8	2	5,8	1			5,84	648,2	
							4,98	0,5			4,8	1			4,98	654,7	
4,44	1	II*													4,44	658,9	$24^0_{1\frac{1}{2}} - 9 d^2D_{1\frac{1}{2}}$
3,60	2	III	3,607	5	2	III			3,5	4	3,5	3	3,59	4	3,60	665,4	
															2,3	27675,3	
									0,5	1	0,5	1			0,5	689,1	
9,01	2	IV	8,998	2					8,9	1	8,9	1	9,05	3	9,01	700,6	
7,60	8	III	7,601	5	4	II	7,60	4	7,7	5	7,4	2			7,60	711,4	
							6,92	5			6,5	1			6,92	716,6	
																	E_1 : Déjardin [11]
5,80	10	II	5,804	2			5,80	10			5,4	4			5,80	27725,2	E.H. 3604,4 (ét., 1) [16]
																	$6 d^2D_{\frac{1}{2}} - 6 f^2F^0_{\frac{3}{2}}$
4,12	6	II	4,087	2			4,09	6	4,0	2	4,0	3	4,09	5	4,09	27738,4	$20^0_{\frac{3}{2}} - 4_{\frac{1}{2}}$
											6,6	1	6,68	7	6,68	795,5	
6,22	0	IV													6,22	27799,1	
4,93	7	III	4,939	4	4	III	4,94	1	4,5	3	4,5	1			4,93	808,9	$6 d^2D_{\frac{1}{2}} - 6 f^2F^0_{\frac{1}{2}}$
3,49	8	III	3,479	6			3,48	3			3,5	1	3,48	3	3,48	820,3	
			2,97		1				2,76	2	3,0	3	2,9	1	2,97	824,2	$6 p^1P_1^0 - 10 d^1D_1$
									1,48	1					1,48	836,8	$6 p^1P_1^0 - 10 d^3D_1$
1,27	2	III	1,255	2							1,2	2			1,27	837,4	
									0,95	1	0,7	1			0,95	839,9	$6 p^1P_1^0 - 10 d^3D_2$
															9,3	852,7	
3,70	0	IV									9,3	1			4,2	896,6	
											2,7	1	3,65	1	2,7	904	
8,74	8	III	8,747	5	3	III					9,7	2			8,74	27934,9	
6,66	1	IV							7,5	2	7,5	1			6,66	951,1	
											3,1	1			3,1	979	
2,44	0										2,1	1	2,48	0,5	2,44	984,1	$18^0_{1\frac{1}{2}} - 8 d^2D_{\frac{1}{2}}$
											1,0	1			1,0	995,4	
6,44	1	III*									4,1	1			6,44	28031,2	
3,26	1	IV*													3,26	056,2	
			2,882		1						2,9	1			2,88	059,2	
1,75	1		1,737		1	1	I								1,75	068,1	

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]	Paschen [41]	Wied- mann [56]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]	λ	ν						
356	1,24	3	I	1,203	1				1,0	5	1,3	4	1,24	28072,1	K.R. 3561,35 (4) [23] E.H. 3561,20 (arc. 3) [16] C. 3561,18 (2) [6]				
355	9,06	0	III								9,2	1	9,06	28089,3					
	7,23	3	III									8,74	4	8,74	091,8				
	6,27	6	III	6,278	4	1	III				8,0	1	7,26	15	7,26	103,8	$3_{3\frac{1}{2}} - 26_{2\frac{1}{2}}$		
	2,63	6	III	2,652	4	1	III				6,8	1			6,27	111,4			
354	9,92	0	IV								2,3	1	2,61	1	2,63	140,0			
	9,45	6	II	9,415	2	1	II	9,42	10					9,92		161,6	E' - Déjardin [11]		
										9,4	1	9,4	5	9,42	7	9,42	165,6	E.H. 3549,7 (ét. 1) [16] $24_{1\frac{1}{2}} - 5_{2\frac{1}{2}}$	
354																			
	6,26	2	IV								8,0	1			8,0	28177			
	5,88	7	III	5,876	2						6,1	1			6,26	190,7			
				5,06	1										5,88	193,7			
	3,68	1		3,70	1	1	I			3,5	5	3,5	6		5,06	200,2	$-13_{\frac{1}{2}} - 10_{2\frac{1}{2}}$ (i)		
	3,06	6	I	3,079	5									3,07	1	3,07	211,2	-K.R. 3543,50 (4) [23]	
																	216,1	E.H. 3543,4 (arc. 3) [16] C. 3543,24 (3) [16]	
	1,70	3	IV								1,8	1			1,70	28227,0			
	0,88	0	IV												0,88	233,5			
353	8,83	4	III			1	III				9,2	1			8,83	249,9			
353	6,33	0	IV												6,33	28269,9			
	5,39	0	III*												5,39	277,4			
	4,64	3	III												4,64	283,4			
	2,68	9	II	2,628	3	3	II	2,63	10		3,3	2	3,3	4	2,63	15	2,68	299,4	E ₁ ; Déjardin [11]
352	8,28	6	IV	8,318	2	2	III				8,1	3	8,37	10	8,32	334,3			
	6,36	3	IV								6,4	1			6,36	349,8			
								4,27	1		4,3	3			4,27	366,6	$6 p^1 P^0_1 - 11 d^1 D_2$		
								4,19	7						4,19	367,2	$6 d^2 D_{\frac{1}{2}} - 6 f^2 F^0_{2\frac{1}{2}}$		
								3,00	1		2,8	1			3,00	376,8	$6 p^1 P^0_1 - 11 d^3 D_1$		
	2,34	8	IV	2,381	4	2	III				2,6	3	2,38	8	2,34	382,1			
352	0,73	2	IV																
351	9,04	4	III	9,049	1					7,8	1				0,73	28395,1			
	5,62	8	III			2	III				8,9	1			9,04	408,8			
	3,98	0	IV								5,5	2	5,63	3	5,62	436,4			
	2,80	4	III	2,830	2	2	III				4,4	1			3,98	449,6			
	2,26	5	III	2,287	2						3,0	1			2,80	459,2			
											2,5	1			2,26	463,6			
350								0,68	3		0,8	1			0,68	476,4	$15_{1\frac{1}{2}} - 8 d^2 D_{1\frac{1}{2}}$		
	8,35	2	II								9,6	1			9,6	485			
	7,93	1	IV			1	IV				8,7	1			8,35	495,3			
															7,93	498,7			
350	5,85	0	II*												5,85	28515,6			
	3,54	6	III	3,540	2	2	III				4,1	1			3,54	534,4			
	3,08	3	III								2,4	1			3,08	538,2			
										9,9	1		2,10	2	2,10	546,2			
	0,32	2	III	0,300	1										0,32	560,7			
349	7,65	1	III								8,4	1			7,65	582,5			
	4,81	4	III	4,810	2						5,6	1			4,81	605,7			
	3,89	5*	II					3,85	7		4,3	2			3,85	613,6	$15_{1\frac{1}{2}} - 8 d^3 D_{2\frac{1}{2}}$		
	2,76	8	II	2,772	6	4	II	2,77	6		3,3	3	2,77	9	2,76	622,5	E.H. 3492,7 (ét. 1) [16] $19_{\frac{1}{2}} - 6_{1\frac{1}{2}}$		

Ricard			Stiles [49]			Bloch [4]		Paschen [41]		Wied- mann [56]		Eder et Valenta [14]		Stark [59]		Naudé [38]		λ	ν	
9,63	0	IV												90,2	1			9,63	28648,2	
8,96	0	IV																8,96	653,7	
			8,35	1														8,35	659,8	
6,43	6	III	6,441	3		1	II							7,3	1			6,43	674,5	
								4,87	2					5,5	1			4,87	687,3	$13^0 s_{3/2} - 9 s^2 S_{1/2}$
														4,3	1					$x^3 P_1^0 - 6 p^3 1_1 (?)$
3,21	2*	III																4,3	28692	
2,11	2*	III																3,21	701,0	
																		2,11	710,0	
										8,98	1			9,7	2			8,98	735,9	$6 p^1 P_1^0 - 12 d^1 D_2$
								8,90	4					8,6	1	8,90	5	8,90	28736,5	
										7,85	1							7,85	745,3	$6 p^1 P_1^0 - 12 d^3 D_2$
7,84	2	IV																7,84	745,3	
6,32	1	IV														6,36	8	6,32	757,8	
5,59	1	IV												5,4	1			5,59	763,9	
4,71	7	III	4,701	2														4,71	771,2	
3,01	8	III	3,008	4		4	III	3,01	2			3,4	1	3,4	2	3,01	8	3,01	785,2	
2,67	5	III																2,67	788,1	
1,54	7	III	1,555	4		4	III							1,8	1			1,54	797,4	
0,35	3	IV																0,35	807,3	O II : 3470,37 (6)
7,89	2*	IV																7,89	28827,8	
5,99	1	IV																5,99	843,6	
			5,75	1														5,75	845,5	
														4,1	2			4,1	859	
2,93	8	III	2,935	3		2	III							2,7	1			2,93	869,0	
9,14	3	III												9,6	1			9,14	900,7	
														8,8	1			8,8	904	
6,23	7	III	6,211	4		3	III	6,17	3			6,2	1	6,2	2	6,17	4	6,23	925,5	
5,82	4	III																5,82	928,4	
4,36	7	II	4,346	3										5,1	1			4,35	940,7	
2,53	1	IV												2,6	1			2,53	28956,0	
1,72	8	II	1,689	2		1	II	1,69	10			1,7	2			1,70	15	1,72	28962,8	E' ₁ ; Déjardin [11]
																				E.H. 3452,10 (ét. 1) [16]
			1,04	1										1,0	1			1,04	28968,5	$23^0 s_{3/2} - 5 s_{3/2}$
0,80	6	III																0,80	970,5	
0,21	3	IV	0,197	2														0,20	975,6	
8,74	4	III	8,745	2										9,4	1			8,74	987,8	
										7,22	1			7,8	1			7,22	29000,6	$6 p^1 P^0_1 - 13 d^1 D_2$
6,78	2	IV	6,812	1														6,81	004,1	O III : 3446,76 (5)
5,80	1	IV												6,1	1			5,80	29012,6	
			5,43															5,43	015,7	
5,15	6	III	5,148	2		1	III											5,15	018,0	
4,33	1*	II																4,33	024,9	
3,30	2	IV												3,8	1			3,30	033,6	
2,87	4	IV	2,866	1		1	IV							2,5	1			2,87	037,2	
0,50	0	III*	0,587	1								0,5	1					0,54	056,9	
6,94	6	II	6,896	1								7,0	1	7,0	1			6,94	087,3	
4,73	7	III	4,730	4		2	II					4,6	1	4,6	1	4,68	2	4,73	29106,0	
			4,16	1														4,16	110,9	

	Ricard				Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]	Exner et Haschek [16]	Eder et Valenta [14]	Stark [59]	Naudé [38]			
343	1,19	0	IV	1,232	1		1	III			1,6	2	1,6	1	1,19	29136,1
	0,32	2	III												0,32	143,5
342							2	III					8,4	1	8,4	160
	6,42	7	III										7,4	1	6,42	176,6
	4,26	0	III*										5,7	1	4,26	195,1
	3,75	0	IV*	3,751	1						3,4	1	3,4	1	3,75	199,4
	2,38	2	IV										2,4	1	2,38	211,1
	1,32	1	IV										1,4	1	1,32	220,1
	0,00	8	II	9,990	4		3	III					9,6	1	0,04	231,4
341	8,69	3	IV										7,9	1	8,72	242,6
341	6,85	5	IV	6,862	2		1	IV					5,4	1	6,91	29258,4
	4,32	2	IV	4,284	1		1	IV			4,8	1			4,30	280,2
	2,01	0	IV	2,002	1										2,01	299,9
340	8,82	0	IV								9,9	0			8,82	327,3
	6,17	0	IV								7,0	1	7,0	1	6,17	350,1
	5,16	3	IV										5,4	1	5,16	358,8
	3,59	0	IV										3,9	1	3,59	372,3
	2,76	3	IV						2,77	4					2,76	379,5
	1,35	2	IV												1,35	391,7
													0,3	1	0,3	401
339	8,79	4	IV												8,79	29413,8
	7,21	0	IV										7,6	1	7,21	427,5
	6,30	5	IV	6,315	5		1	IV			6,0	1	6,0	1	6,30	435,4
	2,42	8	III	2,397	4		2	III					3,8	1	2,42	469,1
				1,04		1				0,6	5a				1,04	481,0
	0,45	3*	II	0,263	1										0,45	486,2
338	9,30	6	III												9,30	29496,2
	9,11	1	IV*												9,11	497,8
	7,41	3	IV	7,414	1										7,41	512,6
338	7,01	7	II	6,991	3		2	II			6,5	1	6,5	2	7,00	29516,2
	5,17	7	II						5,25	10	5,41	1			5,20	29531,9
	2,43	1	IV										2,5	1	2,43	29556,2
	1,09	4	IV	1,085	2		2	IV							1,09	567,8
	0,72	0	IV												0,72	571,0
337	9,90	1	IV												9,90	578,2
	8,02	5	III												8,02	594,7
	5,74	0	IV												5,74	614,6
337	3,40	3*	II*										4,5	1	3,46	29635,2
	2,78	0	IV												2,78	640,6
	1,53	1*	IV								1,2	1			1,53	651,5
	0,12	5	III	0,121	2		1	III							0,12	664,0
336	6,33	2	II	6,355	3		1	IV			6,6	2	6,9	1	6,33	697,4
	5,05	1*	I												5,05	708,7
	2,88	9	III	2,851	4		3	III		2,91			3,7	1	2,85	727,9
	1,33	4	IV												1,33	741,6
335	8,78	8	III	8,775	3		2	III	8,78	4			9,4	1	8,78	764,2
	7,18	2	IV												7,18	778,5

$11^\circ - 9_{2\frac{1}{2}} (?)$
 K.R. 3390,35 (6) [23]
 C. 3390,46 (2) [6]
 O II : 3390,26 (8)
 $4_{2\frac{1}{2}} - 26^\circ_{2\frac{1}{2}} \text{ calc. } 29516,5$
 $21^\circ_{1\frac{1}{2}} - 6_{1\frac{1}{2}} \text{ calc. } 29516$
 C. 3385,38 (1) [6]
 $22^\circ_{1\frac{1}{2}} - 5_{2\frac{1}{2}}; E'_1; \text{Déjard. [11]}$

$x^3P_1^0 - 6p^3_1$

Ricard			Stiles [49]			Bloch [4]		Paschen [41]		Exner et Haschek [16]		Eder et Valenta [14]		Stark [59]		Naudé [38]					
6,22	1*	IV																6,22	29786,9	K.R. 3351,38 (4) C. 3351,30 (1) [6]	
4,91	1*	IV				1	IV									4,94	4	4,91	798,5		
4,06	3	IV																4,06	806,1		
1,67	2	I	1,637	1	1					1,5	2	1,4	4	1,4	2			1,65	29827,5		
			1,098	1		1	IV			1,2	1							1,10	832,4		
0,09	1	IV																0,09	841,4		
8,60	0	IV																8,60	854,7		
8,13	1	IV				1	IV											8,13	858,9		
4,95	2	II																4,95	887,3		
																				E ₁ +E ₃ (Ricard)	
																				K.R. 3341,56 (6) [23]	
																				Watson 3341,52 (4) [64]	
1,58	10	I	1,479	5	6	3	I			1,66	50	1,6	6	1,6	8			1,58	29917,4	C. 3341,478 (6) [6]	
8,45	3	II						8,42	2									8,45	29945,5	6 p ³ P ⁰ ₂ — 8 s ³ S ₁	
																				24° _{1/2} — 11 s ³ S _{1/2}	
																				20° _{3/2} — 11 s _{3/2}	
5,36	1	III																5,36	29973,2		
3,17	3	III				1	III											3,17	992,9		
2,36	3	IV																2,36	30000,2		
																2,11	10	2,11	002,4		
1,73	0	IV																1,73	005,8		
1,17	2	III																1,17	30010,9		
0,69	3	IV	0,685	1		2	IV					0,8	1					0,69	015,2		
9,74	3	III	9,755	2		2	IV									9,61	3	9,74	024,7		
						1	III											7,1	048	Bloch : 3327,1 (1)	
6,27	5	IV	6,259	2		1	III											6,27	055,1		
1,01	4	IV	1,011	2		1	IV											1,01	102,7		
0,55	2	IV	0,528	1		1	IV					0,4	1			0,82	8	0,55	106,9		
9,45	3	III				3	III											9,45	116,8		
8,50	8	III				1	III											8,50	125,5		
7,64	9	III				1	III	7,62	2							7,62	5	7,64	133,3		
								7,30										7,30	30136,4	19° _{1/2} — 10 s ³ S _{1/2}	
5,94	6	IV	5,929	2		1	IV									5,93	10	5,93	148,8		
4,36	1	IV																4,36	163,1		
2,28	3	IV						2,31	4									2,28	182,0	E ₂ ; Déjardin [11]	
1,61	1*	IV				2	III											1,61	188,1		
1,00	0	IV																1,00	193,7		
8,76	0*	IV*																8,76	214,1		
7,16	1	IV				1	IV											7,16	228,8		
										5,1	1							5,09	247,5	K.R. 3305,09 (1) [23] 6 p ³ P ₁ ⁰ - 7 p ³ P ₁ ⁰ (i) calc. 30249,8	
																		4,43	9	4,43	30253,7
2,97	2	IV*				2	IV									2,92	4	2,97	267,1	Na ? 3302,94 (ultime).	
1,08	1	IV																1,08	284,4		
0,26	0	IV																0,26	292,0		
9,12	1	IV																9,12	302,4		
8,57	0	IV				1	IV											8,57	307,5		
6,55	0*	IV																6,55	326,0		
5,50	2*	IV														5,56	4	5,50	335,7		
5,00	0	IV																5,00	340,3		
3,87	1	IV														3,84	0,5	3,87	350,7		

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Ferner et Hasehek [16]		Eder et Valenta [14]		Cardaun [6]		Naudé [38]							
329	0,26	4	III	0,245	1	2	III											0,26	30384,0				
328	9,36	0	II															9,36	392,3				
	8,96	0*	III*															8,96	396,0				
						1	II											6,2	422	Bloch : 3286,2 (1)			
																	4,65	1	4,65	435,9			
	3,01	0	III															3,01	451,1				
	1,47	5	III	1,461	2	3	III											1,40	6	1,47	465,4		
327				8,538	1				8,1	1	8,4	1								8,54	492,6		
	7,90	5	II	7,869	1	1	II	7,87	6									7,87	10	7,90	498,6		
	5,72	0	IV																	5,72	519,9		
327	5,12	0	IV			1	IV													5,12	30524,5		
	2,87	0	IV																	2,87	545,4		
	1,87	1	IV			1	IV													1,87	554,8		
326	9,50	2	III			1	IV													9,50	576,9		
	6,86	1	IV																	6,86	601,6		
	5,64	0	IV																	5,64	613,1		
326	4,09	9	II	4,059	3	3	II	4,09	10	4,3	1	4,2	2	4,24	1	4,06	15	4,09	30627,6	E'₁ : Déjardin [11] K.R. 3264,19 (1) [23] 15° 1½ — 4 ½			
	1,28	2	IV															1,28	30654,0				
325	9,01	0	III																	9,01	30675,4		
	7,54	3*	II			2	II	7,59	3											7,54	689,2		
	6,05	2*	IV																	6,05	703,2		
	2,13	2*	III			2	II	2,21	5											2,13	740,2		
	0,33	2	IV			2	IV													0,47	7	0,33	757,2
324	8,66	1	IV															8,80	2	8,66	773,1		
	6,97	5	IV			3	IV													6,97	789,1		
	3,65	2	IV			1	IV													3,65	820,6		
	1,25	2	IV			1	IV													1,25	843,4		
323	9,87	1	IV			1	IV													9,87	856,6		
323	8,65	1*	IV			1	IV													8,65	30868,2		
	5,35	1*	IV			2	IV													5,35	899,7		
	4,66	0	IV*																	4,66	906,2		
	3,34	0	IV*																	3,34	918,9		
																				2,62	3	2,62	925,8
	0,66	2	IV			2	IV													0,88	2	0,66	944,5
322	7,86	6	II	7,840	1	1	II		8,1	1	7,4	2	7,59	0,5						7,85	971,4		
	6,03	4	IV			1	IV													6,15	10	6,03	988,9
	3,83	2	IV			1	IV													4,02	2	3,83	31010,1
321	9,10	3	IV			2	IV													9,31	4	9,10	055,6
321	5,44	0	IV																	5,44	31091,0		
	4,86	2*	IV			1	IV													4,86	096,6		
	3,85	1*	IV																	3,85	106,4		
	1,91	2	IV			2	IV	1,98	2											1,98	5	1,91	125,2
320	8,17	9	II	8,203	3	3	II	8,20	10	8,45	2	8,6	3	8,35	2	8,20	15	8,17	161,5	E'₁; Déjardin [11] 20° 3½ — 5 ½			

Ricard			Stiles [49]			Bloch [4]		Paschen [41]		Exner et Haschek [16]		Eder et Valenta [14]		Cardaun [6]		Naudé [38]		λ	ν			
0,50	4	IV				2	IV											0,50	31236,1	19 ⁰ _{1/2} — 9 d ² D _{1/2}		
7,77	0*	IV				1	IV											7,77	262,8			
1,02	4*	II				2	II	1,03	8									1,02	328,9			
6,81	2	IV				1	IV									6,85	3	6,81	370,3			
4,70	1	IV				1	IV											4,70	391,1			
						1	IV											1,2	426	Bloch : 3181,2 (1)		
6,52	5	III				2	III							9,32	1			9,32	444,2	Ca II : 3179,33 (10 R)		
																		6,52	471,9	23 ⁰ _{3/2} — 6 1 _{1/2} (i)		
																		3,97	5		3,97	497,2
																		1,69	2		1,69	519,8
9,93	2*	III*				1	III*											9,79	2	9,93	31537,3	
8,26	4	IV				1	IV											8,19	2	8,26	554,0	
6,74	2	IV				1	IV												6,74	569,1	Bloch : 3159,4 (1) Ca II : 3158,87 (10 R)	
						1	IV											2,07	4	2,07		615,7
																		9,4	642			
														8,80	1			8,80	648,5			
8,47	3	IV	8,515	2		1	IV					8,4	1					8,55	1	8,47		651,8
7,10	0	IV																	7,10	665,5	K.R. 3144,48 (2) [23]	
5,86	0	II*																	5,86	677,9		
4,55	0	IV																4,53	2	4,55		691,1
2,30	2	IV				1	IV												2,30	31713,7		
8,72	2	IV				2	IV												8,72	749,8		
4,50	5	IV	4,550	2		3	IV			4,5	2	4,5	3						4,50	792,4	K.R. 3144,48 (2) [23]	
2,23	1	IV				1	IV												2,23	815,3		
1,62	0	IV																	1,62	821,5		
						1	II*												0,1	837		
6,07	3	I								6,3	2	5,8	1						6,07	877,8		
																					Bloch : 3140,1 (1)	
																					K.R. 3135,76 (2) [23]	
																					K.R. 3131,80 (8) [23]	
																					Watson 3131,81 (9) [64]	
1,70	10	I	1,845	4	4	4	I			1,89	100	1,8	1	1,837	7			1,84	31920,9	Cardaun 3131,837 (7) [6]		
																					6 p ³ P ⁰ ₁ — 6 d ¹ D ₂	
			1,562	4	4																K.R. 3131,53 (8) [23]	
																					Watson 3131,52 (2) [64]	
																					6 p ³ P ⁰ ₁ — 6 d ³ D ₁	
																					K.R. 3125,65 (10) [23]	
5,67	10	I	5,675	4	5	4	I			5,63	200	5,7	5	5,663	8			5,67	31983,9	Watson 3125,64 (7) [64]		
																					6 p ³ P ⁰ ₁ — 6 d ³ D ₂	
0,31	2	IV				1	IV												0,31	32038,8	7 s ² S _{1/2} — 8 p ² P ⁰ _{1/2} E ₁ ; Déjardin [11]	
9,06	0	IV*																	9,06	051,7		
6,18	7	II	6,236	3		3	II	6,24	8			6,4	1						6,18	081,3		
3,78	3	IV				1	IV												3,78	32106,0	K.R. 3095,23 (1) [23]	
1,01	0	IV																	1,01	134,6		
9,68	6	IV				3	IV	9,84	4									9,68	148,4			
			7,659	1		1	II					7,6	1						7,66	169,2		
7,05	5	II																	7,05	175,4		
5,40	1	III*																	5,40	192,7	K.R. 3095,23 (1) [23]	
6,29	1	III	6,224	1		1	IV					5,9	2						6,25	287,8		
5,34	2*	II	5,414	1						5,4	1								5,34	297,3		
2,81	3	IV	2,794	2		2	IV					3,2	1						2,81	32323,7	24 ⁰ _{1/2} — 6 1 _{1/2}	

	Ricard			Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Exner et Haschek [16]		Eder et Valenta [14]		Cardaun [6]		Naudé [38]		λ	ν															
309	0,61	2*	II	0,050	2	3	III	0,98	2									0,98	32342,8	$15^{\circ}_{1\frac{1}{2}}$ — $10 s^2 S_{\frac{1}{2}}$ E_2 ; Déjardin [11]														
308	0,11	3	III					0,60	9									6,99	1		IV	6,05	1*	I*	5,29	402,5	4,00	416,0	3,31	423,3	2,32	433,7	1,45	442,9
	6,99	1	IV					6,05	1*									I*	5,29		402,5	4,00	416,0	3,31	423,3	2,32	433,7	1,45	442,9					
	6,05	1*	I*																															
	4,00	1	IV																															
	3,31	0	IV																															
	2,32	0	IV																															
	1,45	0	IV																															
	0,68	1	IV																															
	8,70	1	IV																															
307	8,70	1	IV																															
306	7,80	4	IV			2	IV																											
	7,29	0	IV																															
	5,53	0	IV																															
	4,12	0	IV																															
	3,09	2	IV																															
	1,49	0	IV																															
	0,96	1	IV			1	IV																											
	9,40	0	IV																															
	8,75	2	IV																															
	8,26	0	IV																															
305	7,75	5	II			2	II																											
	4,56	7	II			1	II																											
	3,37	0	IV																															
	1,43	4	IV			2	IV																											
						1	IV																											
								6,32	3																									
	6,12	0	IV*			1	II																											
	3,95	0	IV			1	IV																											
	2,78	2*	II*			1	IV																											
	1,91	0	IV*																															
304										1,0	1	0,9	2	0,46	1*																			
	8,58	0	II*																															
	5,14	3	IV			2	III*	5,56	3																									
304	4,67	4	III																															
	4,03	3	IV																															
	2,51	0	IV																															
	1,96	2	IV			1	IV																											
	1,43	2	IV																															
	0,38	2*	IV																															
303	8,13	4	IV	8,192	1	1	IV			8,56	3	8,6	2																					
	6,15	0	II																															
																			</															

Ricard			Stiles [49]			Bloch [4]		Paschen [41]	Exner et Haschek [16]	Eder et Valenta [14]	Cardaun [6]	Naudé [38]	λ	ν	
4,93	7	II				2	II						4,93	32940,1	5 $2\frac{1}{2}$ — 26° $2\frac{1}{2}$
4,13	0	III*											4,13	948,8	
1,55	3	III				1	III*						1,55	976,9	
0,68	0	III											0,68	986,3	
7,49	7	I	7,494	3	3	2	I		7,6	3	7,5	2	7,483	2	7,49 33021,1 { K.R. 3027,54 (2) [23] Watson : 3027,52 (2) [64] 6 p ³ P ₂ ⁰ — 7 d ¹ D ₂
6,49	2*	IV											6,49	33032,0	
5,65	5	I	5,617		2								5,65	041,2	5,65 041,2 { K.R. 3025,67 [23] 6 p ³ P ₂ ⁰ — 7 d ³ D ₁
3,48	10	I	3,485	3	4	2	I		4,0	30	3,6	2	3,470	4	3,48 33064,8 { K.R. 3023,52 (2) [23] Watson 3023,49 (4) [64] 6 p ³ P ₂ ⁰ — 7 d ³ D ₂
1,51	10	I	1,502	4	5	3	I		1,6	200	1,5	3	1,499	5	1,51 33086,4 { K.R. 3021,56 (4) [23] Watson 3021,50 (6) [64] Loyarte : 3021,50 (9) [28] 6 p ³ P ₂ ⁰ — 7 d ³ D ₃
6,90	0	IV											6,90	33137,0	
6,03	0	IV											6,03	146,5	
5,14	0	IV											5,14	156,3	
4,59	0	I											4,59	162,4	
3,14	1	I											3,14	178,3	
2,45	0	IV										3,05	2	3,05	179,3
1,65	0	IV	1,741										2,45	186,0	
1,11	3	I							1,2	1	1,1	1	1,05	1*	1,11 200,7 { K.R. 3011,05 (1) [23] 6 p ³ P ₂ ⁰ — 5 f ³ F ₄ ⁰ (i)
9,22	0	IV										0,60	4	0,60	33206,3
6,58	5*	II	7,161	1		2	II	6,57	7	6,9	2	6,9	2	6,58	250,7
								4,96	0,5					4,96	33268,6
4,74	3	IV						4,47	5			4,47	8	4,34	271,1
4,34	2*	II				1	IV							3,46	275,5
3,46	1	IV										2,26	2	2,26	285,4
1,98	0*	IV												1,98	298,5
0,85	0	IV												1,98	301,7
8,27	0	IV												0,85	314,2
4,43	2	II												8,27	342,9
														4,43	385,6
2,96	1	IV												2,96	33402,0
1,38	4	III				1	IV					1,41	2	1,38	419,6
												6,62	1	6,62	473,0
5,41	0	IV												5,41	486,5
								2,46	3			2,46	12	2,46	519,6
2,32	4	III				3	IV							2,32	521,2
1,61	2	II										1,74	1	1,61	529,2
1,08	0	IV												1,08	535,1
0,55	0	IV						0,61	0,5					0,61	540,4
9,38	1	IV												9,38	554,3
															15° $1\frac{1}{2}$ — 9 d ³ D ₁ $\frac{1}{2}$

	Ricard	Stiles [49]	Bloch [4]	Paschen [41]	Exner et Haschek [16]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]			
297	6,87 0 IV	5,571 4					6,71 7	8,28 2 8,28 33566,7			
	5,20 4* II		1 II	5,19 6				6,98 7 6,98 581,3			
	3,05 7 II	3,049 2	1 II	4,12 2		2,7 1		5,57 597,2			
								5,20 601,4			
								4,12 613,6			
								3,05 625,7			19 ⁰ / ₂ — 11 s ² S _{1/2}
296								7,59 33687,6			C. 2967,589 (1) [6] 6 p ³ P ⁰ ₀ — 6 d ¹ D ₂
							7,52 9	7,52 33688,4			Cardaun 2967,521 (1) [6] K.R. 2967,52 [23]
											C. 2967,278 (5) [6] Watson 2967,30 (7) [64]
296	7,31 10 I	7,276 5 5	4 I		7,36 200	7,3 8		7,28 33691,1			K.R. 2967,25 6 p ³ P ⁰ ₀ — 6 d ³ D ₁
	5,86 0 IV							5,86 33707,7			
	3,20 5 I							5,03 2 5,03 716,7			
	2,70 3 IV							3,17 2 3,20 737,5			
	1,80 6 IV	1,840 2	2 IV				1,60 7	2,83 2 2,70 743,2			
295								1,83 2 1,80 753,4			
								9,82 4 9,82 776,0			
295	7,29 2 IV	5,744 1	1 IV 1 II		5,13 8	5,2 1		7,36 12 7,29 33804,9			
	4,93 8* II							5,74 822,6			6 d ² D _{1/2} — 7 f ² F ⁰ _{2/2}
	3,63 0 II*					3,2 1	3,13 7	4,93 831,9			7 s ² S _{1/2} — 7 i _{1/2} (i)
	1,18 2* II							3,50 2 3,50 848,3			
294	8,33 1* IV							1,18 874,9			
								8,36 2 8,33 907,6			
294	7,09 10 II	7,080 4	3 II	7,08 10	7,31 3	7,4 3	7,30 5	7,08 20 7,09 33922,0			C. 2947,32 (3) [6] E' ₁ ; Déjardin [11] 16 ⁰ / ₃ — 5 a _{1/2}
294	5,01 1 III							5,01 33945,8			
	3,30 1 IV					2,5 1		3,32 6 3,30 965,6			
	0,53 6 II	0,531 2	1 II			1,2 1		0,50 3 0,53 997,5			18 ⁰ / ₂ — 12 i _{1/2}
293	9,00 5 II	9,027 1		9,03 2		9,7 1		9,03 2 9,00 34015,3			E' ₁ ; Déjardin [11]
	5,93 8 II	5,917 2	2 II	5,92 0	6,2 1	5,7 2	6,15 5	5,92 10 5,93 050,8			15 ⁰ / ₁ — 5 a _{1/2}
	5,10 0 IV							5,10 34060,5			
	4,50 2* IV							4,50 067,4			
	3,76 0 IV							3,76 076,0			
	3,17 0 IV							3,17 3 3,17 082,8			
293	2,58 0 IV							2,58 34089,7			
	0,08 1 III		1 III*					0,45 5 0,45 114,5			
292								0,08 118,8			
								8,17 4 8,17 141,1			
292	5,39 9 I	5,386 2 4	1 I		5,70 20	5,4 7	5,41 7	5,39 34173,5			C. 2925,406 (4) [6] K.R. 2925,40 (8) [23] Watson 2925,41 (2) [64] 6 p ³ P ⁰ ₂ — 9 s ³ S ₁
291	8,25 0 IV*							8,25 34257,1			

Ricard				Stiles [49]		Bloch [4]		Paschen [41]		Exner et Haschek [16]		Eder et Valenta [14]		Loyarte [28]		Naudé [38]				
1	6,21	10	II	6,267	4	3	II	6,27	10	6,24	3	6,3	3	6,40	6	6,27	10	6,27	34280,3	E ₁ ; Déjardin [11] C. 2916,274 (4) [6] 2 1½ — 3° 2½
	4,52	1*	II									5,4	1					5,4	34291	
	4,20	1	II															4,52	300,9	
	3,28	1	IV															4,20	304,7	
	9,31	3*	II			1	II									9,36	5	3,28	315,5	
	4,08	3	II													3,96	2	9,31	362,4	19° ½ — 10 d² D _{1½}
	3,30	1	IV			1	IV											4,08	424,3	
																		3,30	433,5	O III : 2903,30 (4d)
0	2,64	2	II															2,64	34441,3	
9	9,08	3	IV			1	IV									9,04	7	9,08	483,6	C. 2893,596 (5) [6] K.R. 2893,56 (6) [23] Watson 2893,63 (3) [64] 6 p³P ₁ ° — 8 s³S ₁
9	3,61	10	I	3,606	3	5	I			3,77	50	3,6	7	3,60	9			3,60	34548,9	
	1,57	0	IV*															1,57	34573,2	
3	6,86	2	III	6,900	1	1	IV					6,7	1					6,86	629,6	
	4,80	2*	III			1	IV											4,80	654,3	
	2,56	7	II	2,601	1	1	II					2,1	1			2,59	2	2,56	681,2	
3	1,64	4	IV															1,64	34692,3	
	1,03	2	IV															1,03	699,7	
7	5,28	2	IV			1	IV											5,28	769,0	
	3,23	8	II	3,243	1	1	II	3,24	4	3,5	1	3,2	2			4,00	1	4,00	784,5	
3	7,59	3	IV													3,24	4	3,24	793,7	
	6,22	1	IV	6,172	1	1	IV											7,59	862,3	
	5,03	1	IV	4,998	1													6,22	879,0	
	3,46	2	IV															5,03	893,4	K.R. 2865,03 (1) [23]
	1,62	3	IV													1,60	5	3,46	912,6	
																		1,62	935,0	
3	0,33	6	IV			2	IV									0,32	10	0,33	34950,8	
5	9,63	0	IV*															9,63	959,3	
	6,99	5	I	6,973	1	3	I			7,09	2	7,0	4	6,94	5			6,97	34991,9	C. 2856,938 (1) [6] K.R. 2856,96 (4) [23] 6 p³P ₁ ° — 8 s¹S ₀
	5,65	3	II											3,23	3			5,65	35008,0	
	2,44	5	II	2,415	2	1	II	2,42	2			1,9	1					3,23	037,7	
	1,01	0	IV*													1,02	1	2,44	047,4	
	0,52	0	IV*															1,01	065,0	
																		0,52	071,0	
4	9,16	1	IV															9,16	35087,8	C. 2847,83 (8) [6] K.R. 2847,74 (4) [23] Watson 2847,77 (0) [64] E ₁ ; Déjardin [11] 6 p ²P ₀ 1½ — 7 s² S½
4	7,77	10	II	7,668	10	4	II	7,67	50	7,75	2	7,8	8	7,83	9			7,69	35105,8	
																4,78	2	4,78	35141,8	
	3,77	7	II	3,774	3													3,77	154,3	7° ½ — 9 2½
	1,80	5	II															1,80	178,7	
	0,50	1	III*															0,50	191,8	

Ricard				Stiles [49]		Déjardin [12]		Bloch [4]		Paschen [44]		Eder et Valenta [14]		Loyarte [2/8]		Naudé [38]		λ	ν		
78	4,64	2	II	4,707	1			1	II			4,5	1	6,44	1		6,44	35877,5			
	1,92	4	III	1,930	1			2	II	1,93	2	0,9	1			1,93	3	4,64	900,7		
77	8,56	1	III					1	IV									1,92	935,7		
	4,57	0*	III*									4,6	2	4,82	3			8,56	979,3	K.R. 2774,58 (4) [23] E.H.2774,6 (1) [16]	
																		4,58	36030,9		
	1,68	1	III*					1	III*									1,68	36068,6		
																0,88	1	0,88	079,0		
76	9,22	3	III					1	III*							9,26	1	9,22	100,6	14° — 5 2½	
	7,50	3	II					1	II			7,5	1					7,50	123,0		
76	1,95	9	II	1,971	3			2	II	1,97	5	2,1	2	1,97	1	1,97	8	1,95	36195,6	E.H. 2762,15 (1) [16]	
75	9,73	6	I	9,780	1 3			1	I			9,7	2	9,70	7			9,73	36224,7	C. 2759,704 (1) [6] K.R. 2759,73 (6) [23] E.H. 2759,9 (1) [16] 6 p³P°₂ — 10 s³S₁ C. 2752,775 (4) [6] K.R. 2752,81 (8) [23] E.H. 2752,93 (20) [16] Watson : 2752,87 (1) [64] 6 p³P°₀ — 8 s³S₁	
75	2,80	10	I	2,802	2 4			2	I			2,8	6	2,78	8			2,80	36315,9		
	0,74	1	III*															0,74	36343,1		
74	9,89	0	III*							9,83	1							9,83	355,2	19°½ — 11 d²D₁½	
	9,00	1	II*															9,00	366,1		
	5,60	0	IV															5,60	411,2		
														3,91	1			3,91	433,6		
												1,2	1			1,72	2	1,72	462,7		
	0,65	1*	II															0,65	476,8		
73	7,29	1	III					1	III									7,29	521,7		
																3,24	2	3,24	575,8	15°½ — 10 d²D₁½	
	2,80	1*	III															2,80	581,7		
										2,60	3							2,60	584,4	6 d²D₂½ — 8 f²F°₃½	
73										2,145	0,5							2,15	36590,5	6 d²D₂½ — 8 f²F°₂½	
	0,44	1*	I															0,44	613,3		
72	9,59	1*	II							9,57	3							9,59	624,7	15°½ — 10 d²D₂½	
												6,4	1	5,51	1			5,51	679,5		
														4,77	1			4,77	688,5		
	4,42	8	III	4,417	4			3	III			4,1	1					4,42	694,2	E.H. 2724,3 (1) [16]	
71	0,44	4	II	0,454	1	0,45	3	II	1	II		0,3	1			0,48	1	0,44	883,5	7°¾ — 10 2½ E'₁; Déjardin [11]	
70	5,36	5	II	5,358	2	5,36	4	II	1	II	5,36	8	5,4	1	5,52	3	5,36	8	5,36	36952,7	12°½ — 5 2½ 23°¾ — 14 2½
70						3,50	0	I								4,84	2	4,84	36959,8	6 p³P°₂ — 10 p³P°₂ (i) C. 2702,67 (0) [6] E.H. 2702,65 (2) [16] E₁; Déjardin [11]	
														3,79	2			3,50	978,1		
	2,47	7	II	2,470	4	2,47	5	II	3	II	2,48	8	2,6	1	2,67	3	2,48	8	2,47	36992,3	
				0,92	1	0,92	0	I							0,92	3		0,92	37013,5	6 p₃P°₂ — 9d¹D₂	
69																9,97	3	9,97	026,5		
				9,503	1	9,50	5	I	3	I				9,50	3			9,50	37032,9	K.R. 2699,64 (2) [23] E.H. 2699,9 (1) [16] 6 p³P°₂ — 9 d³D₂	

	Ricard			Stiles [49]		Déjardin [12]		Bloch [4]	Paschen [41]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]	λ	ν			
269	8,85	9*	I	8,885	4 4	8,88	5	I			8,85	7	8,88	37041,4	C. 2698,851 (3) [6] 6 p ³ P ⁰ ₂ — 9 d ³ D ₃		
				7,291	1	7,29	0	I			7,54	3	7,29	37063,3	6 p ³ P ⁰ ₂ — 7 f ³ F ⁰ ₄ (i)		
											6,02	3	6,02	080,7			
	3,70	4	III			3,70	2	III*	1	III		3,72	1	3,70	112,7		
						2,49	0	III*						2,49	129,3		
	1,17	1				1,03	2	II	1	II	1,13	2	1,13	148,0	6 d ² D _{1½} — 8 f ² F ⁰ _{2½}		
268	7,23	3	III	7,200	3	7,20	3	III	1	III			7,29	1	7,23	202,0	
						6,6	0	I		6,6	2			6,6	211	K.R. 2686,51 (2) [23] E.H. 2686,6 (1) [16]	
268	5,48	4	II			5,52	2	II	1	II			5,48	37226,3			
	4,49	0				4,43	0	IV*	1	IV			4,49	240,0			
						2,98	1	II					2,98	260,9	E ₁ +E ₂ (Déjardin)		
						0,27	1	III					0,27	298,6			
267	8,35	0				8,33	2*	III	1	III			8,35	325,3			
						6,34	1	III*					6,34	353,5			
	4,95	5	I	4,987	2	4,99	2	I	1	I	5,1	1	4,99	5	4,95	37372,8	K.R. 2675,10 (1) [23] Bu. 2674,99 [5] 6 p ³ P ⁰ ₂ — 11 s ³ S ₁
	3,19	3	III	3,192	2	3,19	3	III	1	III			3,19	37397,4			
267						2,62	0	I			2,7	1	2,62	37405,4	6 p ³ P ⁰ ₁ — 8 p ³ P ⁰ ₂ (?) i. K.R. 2672,67 (1) [23]		
266	1,00	7	II			0,94	3	II	1	II			1,00	37428,1			
	8,74	5	III	8,773	2	8,77	3	III	1	III		8,72	1	8,74	459,7		
	6,25	0	IV			6,30	1	III*					6,25	494,7			
	5,33	1	IV			5,36	0	III*					5,33	507,7			
	4,59	1	IV			4,60	0	III*					4,59	518,1			
	3,78	5	II	3,803	1	3,80	4	II	2	II		3,79	1	3,80	529,2	12 ⁰ _{1½} — 12 _{1½}	
	3,38	3	IV			1,51	1	III*			1,78	1	3,32	1	3,38	535,1	
														1,51	561,8		
266	0,28	1				0,4	0	I		0,5	1	0,30	3	0,28	37578,9	K.R. 2660,16 (1) [23] E.H. 2660,2 (1) [16]	
265	9,31	0											9,31	37592,9			
						8,51	1	I		8,5	8,73	1	8,73	600,8	E.H. 2657,2 (1) [16]		
											8,43	3	8,51	603,9	K.R. 2658,49 (1) [23] C. 2658,34 (0) [6]		
	7,53	0				7,53	0	IV*					7,53	37617,8			
	6,67	3	IV	6,670	1	6,67	2	IV	1	IV			6,67	629,9			
265	5,13	9	I	5,142	2 4	5,13	3	I	3	I	5,2	2	5,13	8	5,13	37651,8	C. 2655,127 (4) [6] E.H. 2655,20 (4) [16] K.R. 2655,19 (6) [23] Watson 2655,16 (1) [64] 6 p ³ P ⁰ ₁ — 7 d ¹ D ₂ C. 2653,681 (4) E.H. 2653,80 (8) K.R. 2653,76 (6) Watson 2653,73 (2) 6 p ³ P ⁰ ₁ — 7 d ³ D ₁ C. 2652,042 (5) E.H. 2652,16 (20) K.R. 2652,12 (8)
265	3,68	9	I	3,703	3 4	3,68	3	I	3	I	3,8	2	3,68	7	3,68	37672,3	
265	2,04	9	I	2,069	4 5	2,04	5	I	4	I	2,1	3	2,04	8	2,04	37695,6	

Déjardin [12]				Stiles [49]		Ricard			Bloch [4]		Paschen [41]		Eder et Valenta [14]		Loyarte [28]		Naudé [38]						
35	2,04	5	I	2,069	4	5	2,04	9	I	4	I			2,1	3	2,04	6			2,04	37695,6	Watson : 2652,06 (3) [64]	
34	9,80	0	II*															9,79	5	9,79	727,6	6 p ³ P ₁ ⁰ — 7 d ³ D ₂	
	8,0	0	I											8,2	1	8,13	3			8,02	752,8	24 ⁰ _{1½} — 12 d ³ D _{1½}	
							6,40	1												6,40	37775,9	K.R. 2648,02 (1) [23]	
	4,98	0	IV*																	4,98	796,2	E.H. 2648,1 (1) [16]	
							4,65	1	I											4,65	800,9		
	3,57	0	IV*																	3,57	816,3		
																				2,84	826,8	Dingle : 2642,84 (3) [13]	
34	2,60	1	I							2	I			2,6	2	2,77	3			2,60	37830,3	Dingle : 2642,60 (6)	
																						K.R. 2642,60 (6) [23]	
	2,48	1	I							2	I											E.H. 2642,4 (2) [16]	
	1,97	0	III*	1,975	1															2,48	37832,0	6 p ³ P ₂ ⁰ — 5 f ¹ F ₃ ⁰ (i)	
														0,4	1	0,88	3			1,97	839,3	6 p ³ P ₂ ⁰ — 11 p ³ P ₂ ⁰ (i)	
																				1,11	851,6	E.H. 2641,4 (1) [16]	
63	9,93	4	I	9,929	4		9,83	5*	I							9,93	7			9,93	37868,5	Dingle : 2641,11 (1) [13]	
				9,806	2																	6 p ³ P ₂ ⁰ — 10 d ¹ D ₂	
																				9,81	37870,2	Huff : 2639,9 (3) [22]	
63	8,85	0	I													8,90	5			8,85	37884,0	6 p ³ P ₂ ⁰ — 10 d ³ D ₃	
	3,26	0	IV*															0,93	1	3,26	964,4	Dingle : 2638,85 (1)	
	0,86	1	IV				0,96	1	III	1	IV									0,93	998,1		
62	8,06	3	II*	8,056	3		8,06	4	II	2	III			8,9	1	8,33	1			8,06	38039,5	E ₁ + E ₂ (Déjardin)	
	5,24	1	I	5,238	2		5,24	2	I	1	I	7,90	1	5,6	1	5,24	3			7,90	041,9	13 ⁰ _½ — 11 s ² S _½	
	2,2	0	I													2,36	1			5,24	080,4	6 p ³ P ₂ ⁰ — 12 s ³ S ₁	
																		0,93	1	2,2	125		
	0,44	0	III*																	0,93	143,0		
61	8,75	1	III				8,75	1												0,44	150,2		
																				8,75	174,8		
61	7,92	2	III				7,96	2	III	2	III							7,83	2	7,96	38186,3		
	5,0	0	I											4,7	1	5,88	1			5,0	230		
																		4,08	1	4,08	243,0		
	2,99	1	III																	2,99	258,9		
	1,95	1	IV				2,17	1		2	IV									2,1	272		
60							9,43	0	III					9,6	2	9,45	3		0,02	0	0,02	302,4	
	9,0	0	I																	9,43	311,1	K.R. 2609,64 (1) [23]	
				8,618	2															9,0	317		
	8,35	3	III				8,39	1	III	1	IV									8,62	323,0		
																				8,39	326,4		
60																7,42	3			7,42	38340,6		
	6,70	1	IV	6,701	1		6,79	1	IV	1	IV			5,2	2	5,25	3			6,79	349,9		
	4,73	0	I																	5,20	373,3	K.R. 2605,20 (2) [23]	
																				4,73	380,2	Dingle : 2604,73 (0) [13]	
																				3,84	38393,4	6 p ³ P ₂ ⁰ — 12 p ³ P ₂ ⁰ (i)	
60	3,15	4	I	3,150	2	3	3,15	10	I	3	I			3,0	3	3,15	9			3,15	38403,5	Dingle 2603,84 (1)	
																						6 p ³ P ₂ ⁰ — 11 d ¹ D ₂	
																						C. 2603,23 (0) [6]	
																						E.H. 2603,33 (2) [16]	
																						6 p ³ P ₂ ⁰ — 11 d ³ D ₃	

	Déjardin [12]			Stiles [19]		Ricard		Bloch [4]		Paschen [11]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]			
260														2,38	38414,9	Dingle : 2602,38 (0) [13]
259	9,51	3	III	9,508	3	9,46	7	III	3	IV				9,46	458,0	
	8,45	2	II	8,450	2	8,40	5	II	1	IV	8,2	1		8,45	473,0	$15^0_{1/2} - 13^2_{1/2}$
	6,61	0	III*											6,61	500,3	
												5,79	1	5,79	512,3	
	5,41	0	III*											5,41	518,1	
	3,41	1	I									3,41	1	3,41	547,8	$6 p^3P^0_2 - 13 s^3S_1$
	2,91	1	IV*			3,01	0							3,01	553,7	
													2,06	1	2,06	$15^0_{1/2} - 11 d^2D_{1/2}$
258	9,79	2*	I											9,79	601,6	
258													9,06	0	9,06	38613,4
	7,79	1	II											7,79	631,5	
	4,74	3	II	4,741	3	4,70	6	II	3	II	4,6	2		4,70	677,6	
	3,80	3	III	3,805	1	3,75	3	III					3,68	1	3,75	691,9
	2,34	0	III*											2,34	713,0	
													2,14	4	2,14	$24^0_{1/2} - 13 d^2D_{1/2}$
	0,44	2	IV			0,44	4	IV	1	IV				0,44	741,5	
									0,07	1				0,07	747,0	$6 d^2D_{2/2} - 9 f^2F^0$
257	9,58	1	I									9,97	1	9,58	754,4	Dingle : 2759,58 (0) [13]
																$6 p^3P^0_2 - 13 p^3P^0_2 (i)$
257	8,91	1	I						1	IV		8,59	3	8,91	38764,5	$6 p^3P^0_2 - 12 d^1D_2; Di [13]$
	8,44	1	I			8,42	1*	I				8,39	3	8,42	771,8	$6 p^3P^0_2 - 12 d^3D_3; Di [13]$
	7,82	1	IV*			7,94	1	IV					7,85	4	7,85	780,4
																C. 2576,290 (3) [6]
																K.R. 2576,22 (8) [23]
	6,29	3	I	6,325	1 4	6,30	7	I	2	I	6,2	3	6,29	5	6,30	38803,7
																E.H. 2576,5 (3) [16]
																Watson : 2576,30 (0) [64]
																$6 p^3P^0_1 - 9 s^3S_1$
	4,86	4	II	4,862	2	4,82	7	II	2	III*	4,86	5	5,1	2	5,03	1 4,86 5 4,86 38825,4
																$E_1 ? Déjardin [11]$
																E.H. 2575,1 (1) [16]
257	1,75	0	I									1,82	3	1,75	38872,4	$6 p^3P^0_2 - 14 s^3S_1; Di [13]$
	0,4	0	IV*											0,4	893	
256	9,18	0	IV*											9,18	911,3	
	7,79	0	IV*											7,79	932,3	
	7,17	0	II*			7,25	0	II*						7,2	941	
	5,52	0	IV*											5,52	966,8	
						4,05	3	IV			4,0	1		4,05	989,1	K.R. 2564,05 (1) [23]
	3,90	1	I	3,90	1							3,90	6	3,90	991,4	$6 p^3P^0_1 - 9 s^1S_0$
	3,72	1	IV	3,717	1				1	IV				3,72	994,1	
														2,02	39020,0	Dingle : 2562,02 (0) [13]
256						1,37	1*				1,3	1	1,21	3	1,37	39029,9
	1,18	1	I											1,18	032,8	$6 p^3P^0_2 - 13 d^3D_3; Di [13]$
255	9,37	0	III*						1	I				9,37	060,4	
	7,75	2	II			7,71	4	II	1	II	7,9	0		7,73	085,5	
	6,30	0	I									6,46	3	6,30	107,3	$6 p^3P^0_2 - 15 s^3S_1; Di [13]$
	4,9	0	IV*											4,9	129	
	2,77	3	II			2,77	5	II	2	II	2,87	7		2,77	160,4	$E'_1; Déjardin [11]$
	1,67	1	II			1,71	2	III*						0,96	1	1,67 178,3
254														9,16	3	9,24 215,6
	8,55	1	I						1	I				8,55	226,2	Dingle : 2549,24 (0) [13]
	7,25	1	II*			7,27	3	II						7,27	246,0	$6 p^3P^0_2 - 14 d^3D_3; Di [13]$

	Déjardin [12]			Stiles [49]		Ricard			Bloch [4]		Paschen [41]		Eder et Valenta [14]		Loyarte [28]		Naudé [38]		λ	ν			
54	5,1	2	III			5,24	4	III			5,33	2					5,33	3	5,33	39275,9	11° — 5 $\frac{1}{2}$		
	4,87	2	I																5,24	277,2			
	3,21	1	III*			3,41	0		1	III	3,37	1							4,87	283,0	6 p ³ P ⁰ ₂ — 16 s ³ S ₁ ; Di [13]		
						1,81	2	III											3,37	306,1	6 d ² D _{1½} — 9 f ² F ⁰ _{2½}		
	1,22	1	II						3	IV									1,81	330,6	S i III : 2541,83 (8)		
																			1,22	340,9	K.R. 2540,30 (2) [23]		
																			0,30	353,6	E.H. 2540,26 (3) [16]		
53	9,00		I								9,01	1	0,3	2					9,01	39373,6	6 p ³ P ⁰ ₂ — 15 d ³ D ₃ ; Di [13]		
																					C. 2536,519 (10) [6]		
53	6,52	5	I	6,520	5 6	6,52	10	I	4	I			6,6	6	6,52	10			6,52	39412,3	K.R. 2536,63 (10) [23]		
																					E.H. 2536,63 (30) [16]		
																					Watson 2536,53 (1) [64]		
																					6 s ¹ S ₀ — 6 p ³ P ⁰ ₁		
																					C. 2534,771 (4)		
53	4,77	4	I	4,800	4 3	4,77	9	I					4,8	3	4,77	7			4,77	39439,5	K.R. 2534,80 (8)		
																					E.H. 2534,81 (10)		
																					Watson 2534,80 (3)		
																					6 p ³ P ⁰ ₀ — 7 d ³ D ₁		
	2,51	1	III																2,51	39474,7			
	1,69	0	I																1,69	487,4	6 p ³ P ⁰ ₂ — 16 d ³ D ₃ ; Di [13]		
53	0,04	1	II																0,04	39513,2			
52	9,53	0	I*																9,53	521,1	6 p ³ P ⁰ ₂ — 18 s ³ S ₁ ; Di [13]		
	7,50	1	IV						1	IV									7,50	552,9			
											5,98	1,5					5,98	2	5,98	576,6			
	5,84	1	I																5,84	579,2	6 p ³ P ⁰ ₂ — 17 d ³ D ₃ ; Di [13]		
	4,7	1	III*						1	II*			4,7	2					4,71	596,6	K.R. 2524,71 (2) [23]; Di [13]		
																			4,11	606,0	Dingle 2524,11 (1) [13]		
																			3,88	609,6	E.H. 2524 (1) [16]		
	3,26	2	II			3,30	2	II											3,37	618,7	10 ⁰ _{2½} — 4 $\frac{1}{2}$		
	1,69	1	II			1,67	2	II*											1,69	644,0			
52	1,23	0	I																1,23	39651,3	6 p ³ P ⁰ ₂ — 18 d ³ D ₃ ; Di [13]		
	0,47	0	II																0,47	663,2			
51	9,79	0	I																9,79	673,9	6 p ³ P ⁰ ₂ — 20 s ³ S ₁ ; Di [13]		
	7,45	0	I																7,45	710,8	6 p ³ P ⁰ ₂ — 19 d ³ D ₃ ; Di [13]		
	6,32	0	I																6,32	728,6	6 p ³ P ⁰ ₂ — 21 s ³ S ₁ ; Di [13]		
	4,79	4	II	4,792	1	4,76	7	II	2	II*	4,79	3	5,1	2					4,79	752,8	7 s ² S _½ — 9 p ² P ⁰ _½		
																			4,26	761,2	Dingle 2514,26 (1 d) [13]		
																					6 p ³ P ⁰ ₂ — 20 d ³ D ₃		
	2,48	0	III*																2,48	39789,3			
																			2,03	796,5	C. 2512,03 (2) [6] C ?		
	1,64	0	I																1,64	802,6	6 p ³ P ⁰ ₂ — 21 d ³ D ₃ ; Di [13]		
51	0,79	0	IV*																0,79	39816,1			
50	9,47	0	I																9,47	837,1	6 p ³ P ⁰ ₂ — 22 d ³ D ₃ ; Di [13]		
																			9,09	843,1	C. 2509,09 (1) C ?		
	7,47	0	I						1	II	7	1	7,1	1					7,47	868,8	6 p ³ P ⁰ ₂ — 23 d ³ D ₃ ; Di [13]		
	5,87	0	I																5,87	894,4	6 p ³ P ⁰ ₂ — 24 d ³ D ₃ ; Di [13]		
	5,0	0	III*												5,11	3			5,11	906,4			
	4,79	0	III*										4,9	1					4,79	911,5	K.R. 2504,91 (1) [23]		
	2,80	0	III*						1	II	3	I							2,96	1	2,80	943,2	15 ⁰ _{1½} — 12 d ² D _{1½}
																					2,02	955,7	Dingle 2502,02 (0) [13]
																			1,24	3	1,39	965,7	15 ⁰ _{1½} — 12 d ² D _{2½}
	1,39	1	II*																		1,18	969,1	Dingle 2501,18 (1d) [13]

	Déjardin [12]			Stiles [49]		Ricard			Bloch [4]	Paschen [41]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]	λ	ν				
250	0,41	0	III*												0,41	39989,4			
249	9,37	1	II	9,366	1	9,34	2	II	1	II	9,3	1			9,37	998,0	$8^0_{3/2} - 3^0_{3/2}$		
													8,44	1	8,44	40012,9	$24^0_{1/2} - 15^0 d^2 D_{1/2}$		
	7,28	2*	II			7,25	1*	II							7,28	031,5	C. 2497,77 (2) B I : 2497,73		
	4,12	1	II			4,03	0	II							4,12	082,2	C. 2496,78 (1) B I : 2496,78		
	3,23	1	II			3,22	0	II		3,295	1		3,29	3	3,23	096,5			
																	C. 2492,26 (2 d) [6]		
	2,09	5	II	2,088	3	2,09	10	II	3	II	2,09	5	2,1	3	2,32	3	2,09	40114,9	$7^0_{3/2} - 3^0_{3/2}$
	0,00	0	I			0,29	I	III*			0,1	1					0,29	40143,9	$7^0 s^2 S_{3/2} - 9^0 p^2 P^0_{1/2} ; E'_1 (D.)$
248	8,58	1	III*			8,67	1	III							8,67	40170,0			
	7,33	0	III*												7,33	191,6			
	7,0	0	I												7,0	197			
	6,26	3	IV			6,34	1	IV	2	IV	6,32	1			6,32	7	6,34	207,6	
	4,51	2	III	4,509	1										4,51	237,2			
	3,83	2	I	3,871	2	3,82	3	I			3,8	1	3,83	5	3,83	248,2	C. 2483,829 (2) [6]		
																		$6^0 p^3 P^0_1 - 8^0 d^1 D_2$	
	2,72	2	I	2,763	2	3,277	5	I			2,8	1	2,72	6	2,76	40265,6	E.H. 2483 (2) [16]		
																		C. 2482,721 (3)	
																		$6^0 p^3 P^0_1 - 8^0 d^3 D_1$	
248	2,01	3	I	2,072	4	4	2,01	8	I	3	I		2,0	2	2,01	9	2,01	40277,8	K.R. 2482,05 (4) [23]
																		C. 2482,008 (4) [6]	
																		Watson : 2482,04 (2) [64]	
																		$6^0 p^3 P^0_1 - 8^0 d^3 D_2$	
	1,18	2	II*			1,21	4	II	1	III					1,21	40290,8			
	0,43	2	III								0,62	5			0,62	6	0,62	300,3	
						0,29	0								0,29		0,29	305,7	
247	8,66	1	I	8,657	1	8,66	2	I*			8,7	1	8,67	6	8,66	332,2	8,66	332,2	C. 2478,61 (5 d) [6]
				8,652	2										8,56	333,8	8,56	333,8	E.H. 2478,5 (2) [16]
											8,1	1			8,1	341	8,1	341	K.R. 2478,0 (2) [23]
247	7,19	0	I												7,19	40356,1			
													4,58	3	4,58	398,7			
															3,81	2	3,81	411,3	
	2,31	2	II			2,35	2	II							2,35	435,1			
246															1,76	0	1,76	444,9	$24^0_{1/2} - 16^0 d^2 D_{1/2}$
	8,73	3	II	8,729	3	8,72	4*	II	2	II	9,4	1			8,95	1	8,95	490,8	E.H. 2468,9 (1) [16]
															8,73	494,4	8,73	494,4	$3^0_{2/2} - 7^0 d^2 D_{3/2} \text{ calc. } 40490$
	7,52	4	II			7,61	7	II	2	II	8,0	2			7,62	4	7,61	40512,8	E.H. 2467,77 (1)
	4,38	4	II	4,385	1	4,24	7								4,38		4,38	565,9	A + E ₁ (Ricard)
246	4,06	4	I	4,086	3				2	I	4,1	4	4,06	9			4,09	40570,7	K.R. 2464,08 (6) [23]
																		C. 2464,059 (2) [6]	
																		E.H. 2464,2 (2) [16]	
																		$6^0 p^3 P^0_0 - 9^0 s^3 S_1$	
	1,92	0	III*												1,92	40606,4			
	0,94	0	II*												0,94	622,7			
245	9,76	1	III*								9,5	1			9,76	642,1			
	8,85	3	II			9,00	3*	II	2	III					8,85	687,4			
	7,2	0*	II*												7,2	685			
															6,66	1	6,66	693,3	$13^0_{1/2} - 3^0_{3/2}$

Déjardin [12]			Stiles [49]	Ricard	Bloch [4]	Paschen [41]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]	λ	ν								
45	3,16 1,16	0 1	IV* III*		1,24	1*	II*	1	IV			3,53 3,16 1,32 0,98	0 1 3	3,53 751,4 784,7 787,6	40745,2 751,4 784,7 787,6	$3^0_{2\frac{1}{2}} - 7 d^2D_{2\frac{1}{2}}$ $13^0_{\frac{1}{2}} - 11 d^2D_{1\frac{1}{2}}$ $6 d^2D_{1\frac{1}{2}} - 10 f^2F^0$			
44	9,14 8,56	0 2	III* III	8,565	1	8,57	1	III	1	IV				9,14 8,57	818,3 827,8				
	6,90	3	I	6,917	3	6,90	5	I	1	I	6,9	2	6,90	7	6,90	40855,7	K.R. 2446,88 (6) [23] C. 2446,899 (2) [6] E.H. 2447,1 [16] $6 p^3P^0_1 - 10 s^3S_1$		
44	5,58 4,54 3,73 2,75	I 1 0 0	II II III* II*		5,45 4,59	0 0					5,94	3		5,94 5,58 4,54 3,73 2,75	40871,7 877,7 895,1 908,6 925,1				
	1,35 1,03 0,15	0 0 0	II* I IV								1,32 1,02	2 3		2,51 2,51 1,35 1,03 0,15	0,5 9291, 948,5 953,9 968,6	$15^0_{1\frac{1}{2}} - 13 d^2D_{1\frac{1}{2}}$ $6 p^3P_1^0 - 10 s^1S_0$; Di [13]			
43	7,4	0	IV											7,4	41015				
43	6,03 3,87	1 2	II* III								5,92	2		6,03 3,87	41037,9 074,4				
	1,61	3	III		1,63	2	II	2	III					1,61	112,5				
42	9,06 5,71 4,46 2,94 1,35	1* 2 1 2 0	III III IV IV I											9,06 5,71 4,46 2,94 1,35 0,00 9,47	155,7 212,5 233,8 259,6 286,7 309,8 318,8				
41																E' ₁ ; Déjardin [11]			
41	7,16 6,25	1 1	II II											7,16 6,29	41358,3 373,2	$12^0_{1\frac{1}{2}} - 13_{2\frac{1}{2}}$ C. 2414,31 (3 d) [6] E.H. 2414,37 (3) [16]			
41	4,13	5	II	4,126	3	4,15	8	II	3	II	4,13	5	4,2	4	4,40	5	4,13	41410,2	Mac L. 2414,13 (5) [33] E ₁ ; Déjardin [11] $8^0_{2\frac{1}{2}} - 4_{2\frac{1}{2}}$
	2,5	0	III*									2,50	1	2,50	41438,2				
	1,92	2*	II			1,93	0	III*			2,2	1	2,20	3	1,92	41447,8	K.R. 2412,23 (4) [23] E.H. 2411,97 (1) $18^0_{1\frac{1}{2}} - 14_{2\frac{1}{2}}$		
41	0,4	0	III*											0,4	41474				
40	9,41 8,57	0 0	III* II*											9,41 8,57	491,3 504,8				
	7,35	5	II	7,349	3	7,35	8	II	3	II	7,35	6	7,5	4	7,65	5	7,35	41526,8	C. 2407,53 (3 d); O II ? E.H. 2407,62 (3) Mac L. 2407,35 (5) [33] E ₁ ; Déjardin [11] $7^0_{2\frac{1}{2}} - 4_{2\frac{1}{2}}$
	4,09	3*	II			4,13	0*					5,63	1		5,63	41556,5			
														4,09	583,1				

	Déjardin [12]			Stiles [49]	Ricard			Bloch [4]	Paschen [41]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]	λ	ν					
240	3,0	0	I										3,0	41602					
	0,52	0	I	0,570	1						0,52	6	0,57	644,1	C. 2400,52 (0) [6] 6 p ³ P ⁰ ₁ — 9 d ¹ D ₂				
239	9,74	4	I	9,812	2						9,74	8	9,81	41657,3	C. 2399,74 (2) 6 p ³ P ⁰ ₁ — 9 d ³ D ₁				
	9,38	4	I	9,435	3	9,49	4*	I	2	I	9,5	2	9,38	41663,9	C. 2399,379 (3) K.R. 2399,56 (4) [23] Watson 2399,46 (0) [64] 6 p ³ P ⁰ ₁ — 9 d ³ D ₂				
	7,9	0	I										7,9	41690					
239	7,44	0	III*								7,56	3	7,44	41698,4					
	2,74	1	III										2,74	780,3					
	0,16	4	II	0,164	2	0,17	5	II	2	II	0,16	1	0,2	1	10 ⁰ _{2½} — 11 ² _½				
238	8,91	0	II										8,91	847,3					
	8,1	0	III*									8,09	3	8,09	861,7				
	7,52	0	II									7,37	1	7,37	871,6				
	4,42	2	III										4,42	926,1					
	3,07	1	III										3,07	949,9	16 ⁰ _{3½} — 14 ² _½ (?)				
									2,06	2			2,06	967,7					
	0,86	1	III									0,84	0,86	988,8					
238	79,99	1	I	0,061	2					0,0	1	0,00	4	0,06	42002,9	Bu : 2380,02 [5] C. 2379,990 (1) [6] 6 p ³ P ⁰ ₁ — 11 s ³ S ₁			
237													9,46	42013,8	6 p ³ P ⁰ ₀ — 8 d ¹ D ₂ C. 2378,336 (3)				
	8,34	3	I	8,392	4	8,34	6	I	2	I	8,3	4	8,34	8	8,34	42033,3	K.R. 2378,32 (2) [23] E.H. 2378 (2) [16] 6 p ³ P ⁰ ₀ — 8 d ³ D ₁ 6 p ³ P ⁰ ₁ — 11 s ¹ S ₀		
	8,0	0	I*										8,0	039					
	6,73	1	II			6,72	0				6,94	3	6,71	6	6,72	061,9			
	6,0	0	II*										6,0	074,7	15 ⁰ _{1½} — 14 ² _½				
											4,88	3	4,88	094,5					
237	4,02	0	I							4,0	1		4,02	42109,8	K.R. 2774,02 (2) ; Di E.H. 2374,7 (1)				
	2,61	0	II										2,61	134,8					
												1,41	0,5	1,41	156,1	13 ⁰ _½ — 12 d ² D _{1½}			
236	9,89	0	III*								70,21	1	9,89	183,1					
	9,0	0	I							9,2	2	9,43	1	9,0	199	E.H. 2369,34			
235	8,94	2*	II										8,94	378,9					
												8,48	1	8,48	387,2	6 p ³ P ⁰ ₁ — 10 d ³ D ₂ ; Di			
	4,22	8	III	4,216	4	4,22	10	III	4	III	4,2	1	4,57	6	4,33	3	4,22	463,9	E.H. 2354,25 (2) 1 ⁰ ₂ — 4 ₂ (Hg III).
235						3,45	2	I			3,5	1	3,24	3	3,45	42477,8	E.H. 2353,8 (1)		
	2,54	1	I	2,647	3				1	I	2,5	1	2,48	3	2,64	492,4	C. 2352,48 (1 d). Huff : 2352,4 (2) [22]		
	1,85	1	III											1,85	42506,7				
						1,00	2	II						1,00	522,1				
	0,45	1	II										0,52	1	0,45	532,0			
234	8,82	0	II*										8,75	1	8,82	561,5			
													6,70	1	6,70	600,0			

	Déjardin [12]				Stiles [49]		Ricard			Bloch [4]		Pas- chen [41]		Eder et Valenta [14]		Loyarte [28]		Naudé [38]		λ	ν			
234	5,55	4	II	5,555	1	5,50	3	II							5,43	8	5,55	8	5,55	42620,9	Mac L. 2354,55 (5) [33] $6^0_{1\frac{1}{2}} - 4^0_{2\frac{1}{2}}$ C. 2345,431 (1) [6] K.R. 2745,33 (4) [23] E.H. 2745,7 (1) [16] $6 p^3P^0_0 - 10 s^3S_1$			
	5,43	4	I	5,490	2				1	I		5,3	2						5,49	42621,9				
	1,54	3	II			1,54	0	II				1,8	1	2,48	5			4,61	2	4,61	42637,9			
	0,55	0	I	0,601	1				1	II		0,4	1	0,6	3					1,54	693,8			
																				0,55	711,9	Huff : 2340,9 (1) [22] $6 p^3P^0_1 - 12 s^3S_1$; Bu [5]		
																						Mac L. 2339,38 (3) [33] E.H. 2339,5 (1)		
233	9,37	4	II	9,374	2	9,37	6	II	2	II	9,37	1	9,2	3	9,38	3	9,37	5	9,37	42733,4	E ₁ ; Déj. [11] $5^0_{4\frac{1}{2}} - 3^0_{3\frac{1}{2}}$ ou $9^0_{\frac{1}{2}} - 11^0_{2\frac{1}{2}}$			
																		8,83	1	8,83	42743,3			
	6,05	1	II*															8,26	1	8,54	2	8,54	748,6	
												5,0	1							6,05	794,1			
																				5,0	813			
																			0,05	1	0,05	904,3		
232	8,17	1	III															8,25	1	8,17	42939,0			
	7,30	1	III									7,4	1							7,30	955,0			
														5,44	6	5,22	1	5,22		5,22	993,4	E' ₁ ; Déjardin [11]		
														4,52	5					4,52	43006,4			
														4,02	1					4,02	015,7			
	3,20	1	I	3,302	2				1	I		3,0	1	3,30	6					3,30	029,0	Huff : 2322,9 (1) $6 p^3P^0_2 - 11 d^3D_2$; Bu [5]		
																		2,53	0	2,53	43043,2	$10^0_{2\frac{1}{2}} - 5^0_{2\frac{1}{2}}$		
	0,67	1	II									0,9	1							0,67	077,7			
231														6,07	5					6,07	163,3			
231	5,22	0	I						2	II		4,9	1	5,60	1	5,23	5	5,22		5,22	43179,2	$6 p^3P^0_1 - 13 s^3S_1$; Bu [5]		
	4,39	5	II																	4,39	194,7	E.H. 2314,6 (1) [16]		
																			3,99	0	3,99	202,1		
	2,72	0	III*																	2,72	225,8			
														1,92	1					1,92	240,8			
230																				7,86	1	7,86	316,8	
	6,42	2	III											6,52	1	6,44	5	6,44		6,44	343,5			
	3,52	0	I											3,52	6	3,50	8	3,52		3,52	398,4	$6 p^3P^0_1 - 12 d^3D_2$		
	2,09	2	I	2,165	3				1	I				2,09	9					2,16	424,1	C. 2302,09 (2 d) $6 p^3P^0_0 - 9 d^3D_1$		
230	1,22	1	III									1,5	1							1,22	43441,8	K.R. 2301,49 (1) [23]		
	0,0	0	I											0,48	3					0,0	465			
229	9,81	0	II*											9,81	9	9,74	3	9,74		9,74	469,7			
	7,87	0	I											8,05	3	8,01	3	7,97		7,97	503,2	$6 p^3P^0_1 - 14 s^3S_1$; Bu [5]		
																			7,18	0,5	7,18	518,2		
														6,88	1					6,88	523,9	C ?		
																						C. 2296,19 (1) [6]		
	6,12	3	II						1	II		6,3	1	6,25	6	6,23	2	6,12		6,12	43538,3	E.H. 2296,18 (1) [16] Mac L. 2296,23 (3) [33] $2^0_{1\frac{1}{2}} - 6^0_{1\frac{1}{2}}$		
														6,17	1									

	Déjardin [12]			Bloch [4]	Paschen [41]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]	Buisson [5]	Exner et Haschek [16]	λ	ν	
229	4,44	3	III					4,62	1		4,44	43570,1	
	3,65	0	II								3,65	585,1	
	2,97	0	III								2,97	598,1	
							2,07	7	2,03	3		2,03	616,0
	1,92	4	II	2	II	1,9	2	1,92	3		2,0	1,92	43618,1
228	9,70	0	I					9,77	2	9,69	5	9,70	43660,4
	9,0	0	IV*					9,54	2			9,0	674
	8,0	0	IV*									8,0	693
228	7,70	0	II*									7,70	43698,5
								6,13	3			6,13	728,5
	5,58	0	I						5,76	2	5,58	5,58	739,0
								4,15	6			4,15	766,4
	3,91	0	I			3,9	1				3,91	3,91	771,0
								3,68	3			3,68	775,2
	0,33	0	III									0,33	839,7
227	9,51	0	I					9,80	2	9,58	3	9,51	855,5
	7,46	2	IV							7,56	4		895,0
								7,00	2			7,00	903,8
227	6,54	0	I						6,62	1		6,54	43912,7
								2,34	2	2,01		2,01	44000,3
	1,70	0	I								1,70	1,70	006,3
								0,07	2			0,07	037,9
226	9,92	3	I*									9,92	040,9
	9,76	0	I						9,76	0	9,76	9,76	043,8
	5,81	0	I						6,01	1,5	5,81	5,81	44120,7
	4,0	0	IV*						4,35	4	4,03	4,35	149,0
	3,61	5	II	3	II	3,64	1	3,9	2	3,67	6	3,64	4
											3,86	2	3,61
226	2,25	7	II	3	II	2,233	9	2,1	2	2,4	7	2,23	3
												2,25	44190,1
	0,33	7	II			0,260	10	0,3	2	0,41	1	0,91	44216,3
											0,45	4	0,33
225	8,77	1	I					8,5	1	8,87	9	8,77	44258,1
225	8,0	0	I					7,91	3			7,91	44275,0
								7,41	7	7,54	0,5	7,54	282,3
	6,0	0	II*									6,0	313
	5,51	0	II									5,51	322,1
	4,53	0*	II									4,53	340,0
									4,38	0		4,38	344,3
	2,82	7	II	3	II	2,780	7	2,8	2	2,80	8	2,82	375,0
								1,82	9			1,82	44394,7
224	7,70	2*	II					7,70	3			7,70	476,1

8° 2½ — 11 2½ ou
10° 2½ — 12 1½
E'₁; Déjardin [11]
6 p³P°₁ — 13 d³D¹

11° — 13 ½
6 p³P₁° — 15 s³S₁
6 p³P°₀ — 11 s³S₁

6 p³P₁° — 14 d³D₂
6 p³P₁° — 16 s³S₁
6 p³P₁° — 15 d³D₁
6 p³P₁° — 15 d¹D₂

6 s¹S₀ — 6 p³P°₂ (i) ou
6 p³P°₁ — 17 s³S₁
6 p³P₁° — 16 d¹D₂
4° 1½ — 9 2½; E₁; Déj. [11]
K.R. 2262,16 (14) [23]
Mac L. 2262,23 (5) [33]

1 2½ — 1° 2½
E₁; Déj. [11]; 6 p²P°½ -
7 s²S½
K.R. 2260,29 (4)
E₁; Déjardin.
Huff: 2259,1 (1) [22]
Stiles: 2258,871 (1) [49]
6 p³P°₀ — 10 d³D₁

K.R. 2252,80 (2) [23]
6 p³P°½ — 6 d²D½; E₁ Déj.

Déjardin [12]			Bloch [4]	Paschen [11]	Eder et Valenta [14]	Loyarte [28]	Naudé [38]	Buisson [5]	Exner et Haschek [16]	λ	ν				
4	7,58	0	I												
	4,36	7	III	3	III	4,0	4,36	7	4,42	2	4,33	1	7,58	44478,5	6 p ³ P ₀ — 12 s ³ S ₁
	0,89	0*	II						0,74	0,5			4,36	542,2	2° ₃ — 4 ₂ (Hg III).
3	7,2	0	II*										0,74	614,2	7 s ² S _½ — 10 p ² P _{1½}
	6,0	0	III*										7,2	685	
	5,0	0	III*										6,0	709	3° _{2½} — 7 _{1½}
	4,02	4	III	1	III		4,00	1	4,06	1			5,0	729	
	2,39	3	IV										4,02	748,4	2 _{1½} — 6° _{1½}
	1,66	0	I				1,47	5		1,66			2,39	781,1	
							1,05	1					1,66	795,7	6 p ³ P ₀ — 11 d ³ D ₁
													1,05	807,0	
3	0,04	5	II	1	II				0,06	1	0,0	1	0,04	44828,3	Huff : 2230,0 (1) [22]
															6° _{1½} — 11 _{2½}
2	8,36	1	III				9,95	6	9,86	1			9,86	44831,9	8° _{2½} — 5 _{2½} ; Mac L. [33]
	4,77	10	II	3	II	4,710	20	4,6	2	4,76	8		8,36	862,1	Huff : 2227,8 (1) [22]
													4,71	935,7	K.R. 2224,66 (4) [23]
													4,26	44944,7	6 p ² P _{0 1½} — 6 d ² D _{2½} ; E ₁ ; D.
	4,0	0	II*						4,03	2			4,03	949,4	6 p ³ P ₀ — 13 s ³ S ₁
	1,5	0	II*										1,5	45001	1° _{3½} - 5 _{2½}
	1,16	0	IV*				1,24	1					1,16	007,4	7s ² S _½ - 12 _{1½} (i)
2	0,5	0	II*										0,5	45021	
1	9,66	0	II										9,66	037,9	
	7,83	0	III										7,83	075,0	
	6,31	1	II				6,29	5					6,31	106,0	
	4,47	5	III				4,40	3					4,47	143,4	1° ₂ — 3 ₁
	3,51	0	I				3,42	5		3,51			3,51	163,0	L.S. 2213,0 (4) [27]
															6 p ³ P ₀ — 12 d ³ D ₁
0	0,19	0	III										0,19	45230,8	
	9,06	0	II										9,06	254,0	
	8,33	0	I						8,33				8,33	268,9	6 p ³ P ₀ — 14 s ³ S ₁
0	6,64	0	IV										6,64	45303,6	
	3,45	0	II										3,45	370,0	
	0,62	0	I				0,53	3		0,62			0,62	427,5	6 p ³ P ₀ — 13 d ³ D ₁
9	6,94	0	I										6,94	503,6	6 p ³ P ₀ — 15 s ³ S ₁
						6,59	3						6,59	45510,8	Huff 2197,6 (1); 3° _{1½} - 8 _{2½}
	5,48	1	II										5,48	533,9	
	4,67	1	III										4,67	550,6	Huff : 2194,1 (1) [22]
	2,0	0	IV*										2,0	606	
	1,37	0	I										1,37	619,2	6 p ³ P ₀ — 14 d ³ D ₁
9	0,74	4	II			1,2	1	0,75	5				0,74	45631,7	L.S. 2191,2 (1) [27]
	0,0	0	II										0,0	45648	2 _{1½} — 9° _½ ; Mac L. (3) [33]
8	8,63	0	I						8,63				8,63	676,4	Huff : 2189,2 (2)
															6 p ³ P ₀ — 16 s ³ S ₁
	6,89	0	III*										6,89	45712,7	Huff : 2186,5 (1)
									4,03				4,03	772,5	6 p ³ P ₀ — 15 d ³ D ₁
	3,15	1	II										3,15	791,0	
	2,5	0	III*										2,5	805	
	0,87	1	II										0,87	838,9	

	Déjardin [12]			Stark [59]		Paschen [41]		Loyarte [28]		Mac Lennan [33]		Naudé [38]		Bayen [2]		Lehm. et Straubel [27]		λ	ν	
209	1,57	2*	II													2,4	3	1,57	47795,7	9°½ — 13½ (i)
208	4,00	1	IV															4,00	969,3	
207	7,76	0	IV*															7,76	48113,4	
	4,47	0*	III*															4,47	189,6	
	0,60	0	IV							0,60	0							0,60	279,7	
206	9,04	0*	III*													9,7	4	9,04	316,1	
	6,65	1	II															6,65	371,7	
	5,87	0	IV							5,87	0							5,87	390,2	
	1,92	0*	II*															1,92	483,1	
	0,28	0	II							0,28	0							0,28	521,5	
205	8,49	3	III										8,53	3				8,49	48563,7	Mac L. et Lang 2054 (3) [65] 1½ — 2°½; E₁ Déjardin
	4,61	4	III							4,61	2	4,67	4	4,4	1	4,61	655,4			
	2,78	8	II	3,71	5		4	8	2,93	8	2,929	10	2,80	8		2,93	695,2			
	1,71	0	II													1,71	724,1			
	0,01	0	II													0,01	764,5			
204	5,44	0	III*												7,9	5	5,44	873,5	2047,9 ?	
	4,44	0	III*													4,44	897,4			
	3,8	0	IV*													3,8	913			
	2,18	3	II									2,26	3			2,18	951,5			
203	7,62	1	II									7,62	1	7,50	2		7,62	49061,0		
203	5,07	0	II*															5,07	49122,5	8°½ — 13½ M L. et Lang. 2029 (2) [65] 1½ — 3°½; E₁ : Déjardin
	2,20	2	III															2,20	191,9	
	1,64	0	II															1,64	205,4	
	0,29	0	III*															0,29	238,1	
202	9,46	2	II															9,46	258,3	
	8,19	0	II				7,76	7										8,19	291,6	
	6,73	7	II	7,30	2	6,971	7	6,50	3	6,97	7	6,971	7	6,72	6	7,6	3	6,97	318,6	
								3,48	3									3,48	403,8	
												2,52	1					2,52	427,3	
	2,19	5	II										2,20	5				2,19	435,3	
202	0,90	1*	II										0,92	1				0,90	49466,9	3°½ — 8 d²D½
201	7,13	1	II										7,12	1				7,13	559,2	
	5,04	0	II															5,04	610,7	
	3,51	0	III*															3,51	648,4	
	2,06	0	IV*															2,06	684,2	
	0,24	0	II															0,24	729,1	
200	8,55	3	III										8,52	3				8,55	771,0	
	8,24	0	IV*															8,24	778,7	
	7,29	2	III										7,35	3				7,29	802,2	
	6,85	3	IV										6,93	3				6,85	813,1	
200	4,57	2	II										4,51	3				4,57	49869,8	Haudke 2004,0 (2) [19] Huff : 2001,5 (1) [22] 6 s6p³P⁰₂ - 6 p² ³P₁ cal. 49936,
	4,24	0	IV															4,24	878,0	
	1,91	2*	I	2,18	3		1,83	3					1,88	4				1,91	936,0	
	0,73	1	II															0,73	49965,5	
																		Vac.		Toutes les longueurs d'ondes inférieures à 2000 Å ont été réduites au vide.
200	0,57	0*	II															0,57	49985,7	
199	8,07	0	IV															8,07	50048,3	
	5,37	6	III				5,88	3			5,576	1	5,54	6				5,54	111,7	

	Déjardin [12]			Wolff [38]		Paschen [41]		Loyarte [28]		Mac Lennan [33]		Naudé [38]		Bayen [2]		Lehm. et Straubel [27]		λ vac.	ν	
199	1,01	0	IV													1,0	5	1,01	50225,8	E ₁ ? ; Déjardin M L et Lang : 1990 (1) [65] 2 _{1/2} — 11°
198	7,73	6	II	8,07	1	7,930	8	8,12	5	7,98	6	7,978	6	7,82	6	7,8	4	7,98	50303,6	
	5,35	3	IV															5,55	50363,9	3° 2 _{1/2} — 3 _{3/2} ou 6° 1 _{1/2} — 13 _{2/2}
	2,61	0	IV*															2,61	438,6	
	1,45	2	II							1,45	2			1,43	3			1,45	468,1	
	1,05	1	III*															1,05	478,3	
197	8,73	4*	II			8,905	2	9,17	3	8,90	4	9,00	4	8,71	5			8,90	50533,0	4° 1 _{1/2} — 4 _{2/2} 6 s ² S _{1/2} — 2 _{1/2} (i. ?)
	7,94	1	II															7,94	557,7	
	5,60	2*	II											5,53	3			5,60	617,5	1 _{2/2} — 4° 1 _{1/2} ; E ₁ ? ; Déjardin Mc L et Lang 1974 (2) [65]
	3,71	4	II	3,92	5	3,892	5	4,53	7	3,89	4	3,889	8	3,70	8			3,89	661,4	
	3,37	3	III					3,44	4							3,6	4	3,37	50674,7	Handke : 1972,5 (3) [19] Stark : 1972,95 (2) [59]
	2,75	2*	I	2,96	4									2,70	5			2,75	690,7	
	0,49	1	III													0,6	5	0,49	50748,8	
196	9,13	0	II*															9,13	783,8	
196	8,08	2*	II											8,08	3			8,08	50810,9	
	7,67	0	II*															7,67	821,5	
	5,73	1	II											5,89	3			5,73	871,7	
	1,9	0	III*															1,9	971	
	0,13	0	IV															0,13	51017,0	
195	9,21	0	II*															9,21	041,0	
						8,526	1											8,53	058,7	
								8,03	3									8,03	072	
	7,20	4	II							7,39	6	7,386	1	7,06	5			7,20	093,4	2° 3 _{1/2} — 3 _{3/2}
	5,81	0	II*															5,81	130	
195	4,7	0	II*															4,7	51159	6 s 6p ³ P ⁰ ₂ — 6 p ² P ₂ calc. : [51.160]
	3,80	0	IV															3,80	182,3	
	3,2	0	II*															3,2	198	
	2,95	1	II*											2,90	2			2,95	204,6	
	2,12	1	III															2,12	226,4	
	0,25	1	III											0,18	2			0,25	275,5	
194	8,49	4	II					9,05	2			8,66	2					8,49	322	
	7,96	0	II*											8,07	5			7,96	336	
	7,40	1	II			7,650	2					7,65	0	7,24	3			7,40	351	
	5,12	2	III															5,12	411	
194	4,13	1*	II															4,13	51437	Stark : 1942,35 [59] Handke 1942,0 (5) [19] M L et Lang : 1943 (50) [65] 6 s ² S _{1/2} — 6 p ² P ⁰ _{1/2} ; E ₁ : Déj.
	2,16	10	II	2,47	10	2,317	50	2,30	9					2,14	10	2,1		2,32	51484,9	
	0,11	3	II											0,01	3			0,11	51543,5	
193	5,52	0	II															5,52	665,7	
	4,44	2*	II															4,44	694,5	
	3,75	1	II															3,75	713,0	
192	8,93	1	II					8,67	2							30,9	4	8,93	842,2	

	Déjardin [12]			Wolff [38]	Paschen [44]	Loyarte [28]	Mac Lennan [33]	Naudé [38]	Bayen [2]	Lyman [30]	λ vac.	ν				
192	7,50	3	II		7,64	1	7,64	4	7,58	3	7,37	4	7,64 51877	$3^0_{2\frac{1}{2}} - 4^0_{2\frac{1}{2}}$		
	6,46	0*	II*										6,46 909			
	5,3	0	IV										5,3 940			
	4,46	0	IV							4,33	3		4,46 963			
191	9,08	0	II*										9,08 52108	Huff : 1920,0 (1) [22]		
	8,61	0	IV										8,61 121			
	6,46	2	III			6,27	3						6,46 179			
	5,87	1	II										5,87 196			
190	6,93	0	IV										6,93 440	$2^0_{3\frac{1}{2}} - 3^0_{3\frac{1}{2}}$		
	5,3	0	IV*										5,3 485			
190	4,67	2	II				4,75	6	4,755	4	4,75	2	4,75 52500			
						1,71	3						1,71 584			
	0,09	3	II				0,19	6	0,194	2	0,07	2	0,19 626	$2^0_{1\frac{1}{2}} - 12^0_{1\frac{1}{2}}$ $6s\ 6p^3P^0_1 - 6p^3P^0_0$ (Hg I)		
189	8,25	1	IV										8,25 52680			
	7,03	0*	II*										7,03 714			
	5,97	0	II										5,97 743			
	4,69	1	III										4,69 779	Huff : 1875,9 (2) [22] $2^0_{1\frac{1}{2}} - 13^0_{\frac{1}{2}}$; Mc L. 1874 (2)		
	2,09	1	II										2,09 852			
188	9,68	1	II										9,68 919			
188	8,98	0	II*										8,98 52939	Huff : 1872,7 (2)		
	7,24	0	II*										7,24 987			
	1,94	0	IV*										1,94 53137			
187	5,48	1	II		5,541	3	6,19	3	5,54	5		5,53	2	5,54 312	$2^0_{1\frac{1}{2}} - 13^0_{\frac{1}{2}}$; Mc L. 1874 (2)	
	1,68	0	II*											1,68 53428		
									0,783	0,5				0,78 453		
	0,07	0	II*											0,07 474		
186	9,65	0*	II				9,41	5						9,65 486	$2^0_{1\frac{1}{2}} - 14^0$ $6p^2P^0_{\frac{1}{2}} - 6d^2D_{\frac{1}{2}}$	
	9,28	0	II		9,242	10								9,24 496		
186	8,5	0	I*						8,027	0,5				8,03 53532		
												5,1	1	5,1 616		
												2,3	1	2,3 697	$6p^3P^0_2 - 6p^3P^0_1$; calc. 53529	
	0,68		II									1,0	1	0,68 744		
185												9,6	2	9,6 775		
							3,33	2	3,329	3		3,4	4	3,33 957		
												0,3	3	0,3 54045	$4^0_{1\frac{1}{2}} - 5^0_{2\frac{1}{2}}$	
184				9,52	20								9,6	5		9,6 066
					0,592	0,5							9,0	5		9,0 083
													0,8	7		0,59 330
183				2,60	2								7,1	1	7,1 54434	Lyman (arc) : 1832,6 (4) $6s6p^3P^0_1 - 6p^3P_1$
													2,7	1	2,7 564	
182													6,2	4	6,2 54759	
													3,8	3	3,8 831	
									0,727	5			0,8	10	0,73 923	$3^0_{2\frac{1}{2}} - 5^0_{2\frac{1}{2}}$
181													6,1	1	6,1 55063	
							8,29	3	8,289	6			8,3	2	8,29 301	
													6,5	2	6,5 356	
									3,945	0,5			3,9	3	3,95 434	

	Lyman [30]		Carroll [7]		Paschen [44]		Mac Lennan [32] [33]		Naudé [38]		Wolff [38]		Selwyn [48]			λ vac	ν	
180	0,7	1			0,837	0,5	0,84	2								0,84	55530	$2_{1\frac{1}{2}} - 15^0_{1\frac{1}{2}}$
179	8,7	9			8,736	0,5	8,74	7	8,736	8						8,74	595	$1^0_{2\frac{1}{2}} - 3_{2\frac{1}{2}}$ ou $5^0_{4\frac{1}{2}} - 14_{2\frac{1}{2}}$
	6,2	7							6,20	10						6,20	673	
					3,962	5	3,96	1								3,96	743	$2_{1\frac{1}{2}} - 17^0_{\frac{1}{2}}$
178	2,7	5							2,46	3						2,46	789	$6\ s6p^3P_1^0 - 6p^3P_2$; calc. 55791
	7,7	1							3,79	1						7,7	938	
																3,79	56060	
	0,0	1														0,0	177	
177	5,2	3									4,95	2	5,20	2		5,20	332	$6\ s6p^3P_0^0 - 6p^3P_1$; cal. 56334
	0,1	1														0,1	491	Lyman : arc 1774,9 (5)
176	4,0															4,0	56686	
					0,445	2										0,44	804	
175	9,7	6														9,7	825	
	6,0	2							6,07	3						6,07	945	
	1,5	1	49,8	4												1,5	57094	
174	5,2	1														5,2	300	
	2,7	2	2,7	0												2,7	382	
	1,0	2	1,2	0												1,0	438	
	0,2	6	0,4	1			0,24	6								0,24	463	$4_2 - 7^0_2$ (Hg III)
173	8,3	8	8,3	4			8,49	10								8,49	521	$4_2 - 2^0_1$ ou $2_2 - 1^0_2$ (Hg III)
173	5,8	1														5,8	57610	
					1,889	10										1,89	740	$2_{1\frac{1}{2}} - 19^0_{\frac{1}{2}}$
172	6,8	1							7,17	2						7,17	898	
	4,2	1														4,2	998	
	0,7	2														0,7	58116	
171	8,1	2														8,1	204	
	6,6	1														6,6	255	
170							7,13	1	7,13	4						7,13	578	$1_{2\frac{1}{2}} - 6^0_{1\frac{1}{2}}$
					5,518	7			2,58	1						5,52	633	$2_{1\frac{1}{2}} - 21_{1\frac{1}{2}}$
																2,58	734	
169	5,0	2	4,9	0					5,18	2						5,18	58991	
	2,7	2	2,7	1					2,63	3						2,63	59080	
168	1,6	1														1,6	467	
167	7,9	10	7,8	6			7,91	10								7,91	598	$2_2 - 4^0_3$ (Hg III)
					5,898	2	5,90	1	5,898	8	5,55	2				5,90	670	$1_{2\frac{1}{2}} - 6^0_{1\frac{1}{2}}$
	2,5	4			2,617	7	2,62	3	2,617	10	2,25	5				2,62	787	$1_{2\frac{1}{2}} - 8^0_{2\frac{1}{2}}$
	1,0	7					1,07	7								1,07	842	$4_2 - 5^0_2$ (Hg III)
166	70,1	1							9,87	1						9,87	885	
			8,6	1												8,6	930	$6\ p^3P_0^0 - 6p^3P_1$; calc. 59927
			7,3	1												7,3	977	
166			6,4	1												6,4	60010	
			5,3	1												5,3	049	
	2,6	7	2,7	2			2,74	6								2,74	143	$3_1 - 7^0_2$ (Hg III)
							1,18	0								1,18	198	$3_1 - 2^0_2$ (Hg III)
165			8,1	1												8,1	310	
	6,9	3	7,1	1												6,9	354	
	4,7	5	4,6	2			4,78	6								4,78	431	$1^0_{2\frac{1}{2}} - 5_{2\frac{1}{2}}$
									3,69	1						3,69	471	
	2,5	3					2,48	3								2,48	515	$4_2 - 6^0_3$ (Hg III)

	Lyman [30]		Carroll [7]		Paschen [41]		Mac Lennan [32] [33]		Naudé [38]		Bloch [3]		Wolff [38]		Selwyn [48]		λ	ν	
164	9,8	10	9,9	8	9,959	10							50,17	8			9,96	60608	Lyman, arc; 1649,8 (8) Mc L. et Lang 1649 (5) [65] 6 s ² S _{1/2} — 6 p ² P _{1/2} ⁰ 1 ₃ — 1 ₀ (Hg III) 6 p ² P _{1/2} ⁰ — 8 s ² S _{1/2}
	7,4	1					7,49	10									7,49	60698	
	1,5	1			4,526	1					1,5	1					4,53	808	
163			9,4	1													1,5	920	
			8,3	0													9,4	998	
									5,88	0,5	6,0	1					8,3	61039	
											4,2	1					5,88	129	
																	4,2	192	
163											2,6	1					2,6	61252	
162					8,247	1	8,25	0									8,25	416	2 _{1/2} — 24 _{1/2} ⁰
											5,7	1					5,7	512	
			3,9	1	3,955	5	3,95	4	3,955	10	3,9	1					3,95	578	1 _{3/2} — 10 _{3/2} ⁰
											2,1	1					2,1	648	
161										9,40	2	9,6	1				9,40	751	
										7,75	0,5	7,6	1				7,75	814	
										4,13	0,5	4,2	1				4,13	953	
											1,9	1					1,9	62038	Al ?
160											7,3	1					7,3	216	
										5,3	0,5	5,2	1				5,3	294	
										1,57	1	1,2	1				1,57	439	
159	9,4	7	9,4	4			9,42	9			9,4	3					9,42	523	3 ₁ — 5 ₀ (Hg III)
			5,8	0							6,0	1					6,0	657	
	2,9	8	2,9	5			2,93	10			2,9	3					2,93	777	1 ₃ — 4 ₀ (Hg III)
									1,82	0,5							1,82	821	
			1,2	0													1,2	846	
158			7,3	0													7,3	63000	
			4,8	0													4,8	099	
											3,4	1					3,4	155	
158											1,8	1					1,8	63219	
157			8,2	0							8,0	1					8,0	371	
					7,083	1											7,08	408	
											5,9	1					5,9	456	
			3,2	0													3,2	565	
156	70,3	1	9,6	1							9,8	1					9,8	702	
									8,458	1							8,46	757	
	8,0	2	7,9	2							7,9	2					7,9	780	
			1,5	2							1,4	1					1,4	64045	
			0,6	1													0,6	078	
155			8,6	0							8,7	1					8,7	64156	
			6,2	0													6,2	259	
											1,5	1					1,5	454	
	0,8	2	49,8	1							0,0	1					0,0	516	C ?
154			5,5	0							5,7	1					5,7	696	
									1,79	2	1,9	1					1,79	860	1 ⁰ _{2/2} — 13 _{2/2} ⁰
	0,5	2	0,5	2					0,36	0,5	0,5	2					0,36	920	
153			9,9	2													9,9	939	
					9,111	1											9,11	973	6 p ² P _{1/2} ⁰ — 7 d ² D _{3/2} ⁰
											8,4	1					8,4	65003	

	Lyman [30]		Carroll [7]		Paschen [41]		Mac Lennan [32] [33]		Naudé [38]		Bloch [3]		Wolff [38]		λ vac.	ν	
153			3,9 3,3 1,6	1 1 1					3,642 3						3,64 3,3 1,6 0,9 0,27 7,49	65204 219 291 321 348 467	
152	7,4	5	7,5 5,4 0,4	3 2 0			0,27 7,49	3 8	0,267 3		0,9 7,4 5,4	1 3 1			0,9 0,27 7,49 5,4 0,4 8,6 6,9	321 348 467 557 772 850 924	$1\ 2\frac{1}{2} - 11^0$ $4_2 - 9^0_1$ (Hg III)
151	8,6	3	6,9	1											8,6 6,9	850 924	Lyman : arc
151			3,8 1,7 1,0	2 1 1					1,565 1	1,4	2				3,8 1,565 1,0 9,5 7,4	66059 157 181 247 339	
150			9,5 7,4	0 3							7,3 4,7 7,3	2 1 1			9,5 7,4 4,7 7,3 5,20 3,8 2,7	247 339 458 787 881 943 993	
149	5,0	3	5,3 3,8 2,7	4 2 2					5,199 0,5	5,0	3				5,3 3,8 2,7	881 943 993	N ? N ?
149			1,2	1*											1,2	67060	
148			8,3 5,0 2,7	2 1 0											8,3 5,0 2,7	191 340 444	
147	1,6	1	9,9 9,2	2 1						1,2	2				9,9 9,2	572 604	
			5,9	2	7,770	2	7,77	4	7,770	7	7,2	2			7,77 5,9 4,6	670 755 815	$1\ 2\frac{1}{2} - 12^0_{1\frac{1}{2}}$
147			3,4 2,5	1 3							2,6	1			3,4 2,5	67870 912	$6\ s^1S_0 - x^3P_1^0$
146			8,7 7,5 6,9 5,8	2 2 1 3			7,38	4		7,4	2				8,7 7,5 6,9 5,8	68087 149 171 222	$3_1 - 9^0_1$ (Hg III)
145			1,4 9,4 5,7 4,2	3 1 1 4			9,38	3		1,7 9,3 4,2	1 2 1				1,4 9,38 5,7 4,2	428 522 695 766	$1\ 2\frac{1}{2} - 14^0$
144			8,3 7,5 5,5 2,7	2 1 2 3											8,3 7,5 5,5 2,7	69046 085 180 315	
143			6,6 5,9	2 0									5,63	2	6,6 5,63	609 656	$6\ s^1S_0 - 7\ p^3P_1^0$ (?) ML. et Lang : 1475 (1) [65]
			5,0 4,2 0,2	0 0 0											5,0 4,2 0,2	69687 725 920	

Lyman [30]		Carroll [7]		Paschen [41]		Mac Lennan [32] [33]		Naudé [38]		Bloch [3]		Wolff [38]		vac.		
2			9,8 8,6 4,4 2,2	0 0 1 1	9,97 1									9,97 8,6 4,4 2,2	69932 999 70205 313	6 p ² P ⁰ _{1/2} — 8 s ² S _{1/2}
1	6,9	4	7,1 5,0	3 4	7,002 6	7,00	10			6,9	2			7,00 5,0 4,43 3,7 2,5 9,3	572 671 700 736 796 957	1 s _{1/2} — 15 ⁰ _{1/2}
40	4,4	4	4,5 3,7 2,5 9,3	4 0 0 0	4,427 9											
40	4,3	1			4,484 1			4,484	5					4,48 2,72	71201 290	6 s ¹ S ₀ — 7 p ¹ P ₁ ⁰
40	2,5	6	2,9 0,6	4 3		0,53 9						2,72	4	0,53 0,41 7,8 5,6 3,9 3,1 1,8 6,4	402 408 541 654 741 782 849 72129	4 s ₂ — 10 ⁰ ₃ (Hg III) 2 s _{1/2} — 25 ⁰ _{2/2}
39	0,4	2	7,8 5,6 3,9 3,1 1,8 6,4	0 1 5 1 1 0	0,406 2	0,41 8										Si IV : 1393,9 (10)
138																
138			3,3	1										3,3	72291	
137	9,0	1	9,1	3		8,95	8							8,95	519	2 s ₂ — 7 ⁰ ₂ { Hg III
137	8,0	1	7,9	3		7,85	8							7,85	577	2 s ₂ — 2 ⁰ ₁ }
			3,2	0										3,2	823	
			2,7	0	2,503	1	2,50	4						2,50	860	2 s _{1/2} — 5 f ² F ⁰ _{2/2}
			1,8	1										1,8	897	
			1,2	1										1,2	929	
			0,1	0										0,1	987	
136			7,2	1										7,2	73142	
			2,4	0										2,4	400	
136	1,0	4	1,4	2	1,307	9	1,31	6						1,31	73459	1 s _{1/2} — 20 ⁰ _{3/2}
			1,0	1										1,0	475	
			0,5	2			0,52	8						0,52	501	4 s ₂ — 11 ⁰ ₂ (Hg III)
135					7,321	5								7,32	675	1 s _{1/2} — 21 ⁰ _{1/2}
					4,274	0,5								4,27	840	6 p ² P ⁰ _{1/2} — 7 d ² D _{1/2}
			3,0	2*										3,0	910	
	0,4	3	0,3	1	0,251	2								0,25	74060	
134			6,6	0										6,6	261	
			5,9	0										5,9	300	
			4,4	1										4,4	383	
134			3,7	2*										3,7	74421	
134			2,3	1	2,821	0,5			2,829	0,5				2,83	470	
133			9,2	2										9,9	632	
			8,7	2										8,7	699	
			5,2	3			5,2	5						5,2	895	2 s ₂ — 5 ⁰ ₂ (Hg III)
			4,2	1										4,2	951	
			1,8	1	1,759	10	1,76	7	1,759	15				1,76	75089	1 s _{1/2} — 21 ⁰ _{1/2}
	0,8	7	0,8	4			0,8	12						0,8	143	1 s ₃ — 3 ⁰ ₄ { (Hg III)
132	6,4	4	6,5	3*			6,5	6						6,5	386	4 s ₂ — 8 ⁰ ₁ }
	3,2	4	3,3	3			3,3	8						3,3	569	2 s ₂ — 6 ⁰ ₃ }

Carroll [7]			Carroll [7]		
233,9	1	21944	1145,0	0	87336
1,9	2	175	4,2	0	397
226,8	1	513	3,5	0	451
5,8	9	579	2,9	2	497
3,9	9	706	1139,2	1	781
8,3	9	746	8,7	1	819
1,5	9	867	7,9	1	881
219,6	1	994	6,9	1	958
6,8	1	22123	2,6	1	88292
2,9	3*	447	1129,3	0	559
					Mac L. : 1129,3 (4) [32]
					2 ₂ — 11° ₂ (Hg III)
206,6	3	22878	1128,4	1	88621
		974	6,7	0	755
		Paschen : 1205,195 (1) [41]	6,4	0	778
195,6	9	23640	5,3	2	865
4,1	9	745	2,0	0	89127
2,4	9	865	1,3	1	182
1,9	9	999	1115,5	1*	646
187,2	2*	24189			Mac L. 1115,5 (5) [32]
4,5	1	424			1 ₂ — 10° ₂ (Hg III)
3,8	1	474	1114,3	3	89742
1,2	9	669	3,2	3*	831
180,2	9	24622	1110,6	1	90041
177,9	1	962	0,1	5	982
6,4	2	25095	1108,4	1*	229
5,7	2	956	6,9	1*	342
5,9	1	196	5,6	1	449
3,9	9	126	5,1	1	496
0,2	1*	412	3,7	3	559
167,6	1	646	2,1	2	735
4,7	9*	259	1,6	2	777
4,9	1	911	1099,6	1	964
					Paschen : 1099,337 (2) [41]
162,6	1	86014	1098,1	1	91066
2,6	9	959	6,9	9	241
		Mac L. : 1160,40 (8) [33]	5,2	9	398
		Naudé : 1160,403 (4) [38]	3,5	3	449
9,4	1	86177	2,9	9	500
		6 s ² S _{1/2} — 4° _{1/2}	2,1	2	567
152,3	2	86333	1,9	1	659
7,6	2	326	0,1	1	735
6,6	1*	469			Mac L. 1090,1 (5) [32]
		Mac L. : 1156,6 (7) [32]			1 ₂ — 11° ₂ (Hg III)
		2 ₂ — 10° ₂ (Hg III)	1089,9	1	91752
5,4	9	26559	1087,5	9	91954
154,5	1	26612	2,8	4	92353
3,2	1	679	0,1	4	584
3,3	1	792	1072,8	2	93214
2,6	1	769	1,2	1	391
1,9	1*	813	1,2	0	353
1,6	9	821	1066,2	1	738
0,5	9	913	5,5	9	852
143,9	3	27940	4,2	9	967
6,3	2	237			
5,8	2	275			

Carroll [7]			ν		Carroll [7]			ν	
1062,8	3	94091	Paschen : 1062,803 (4) [41] Naudé : 1062,803 (3) [38] 6 s ² S _{1/2} — 6 ⁰ _{1/2}	970,4	1*	103050	Paschen : 969,130 (1) Naudé : 969,130 (4) Mac L. (2); 6 s ² S _{1/2} — 12 ⁰ _{1/2}		
1,6	2	94197		969,7	1	125			
1058,9	1	438		9,2	1	103185			
8,1	1	509		8,4	1	103263	Paschen : 962,740 (4) Mac L. (3); 6 s ² S _{1/2} — 13 ⁰ _{1/2}		
7,5	0	563		7,6	1	349			
1,6	1	95093		6,2	1	498			
1,3	1	120		5,2	2	605			
1047,3	1	484	2,8	1	870				
1045,8	2*	95620	962,2	0	103928	Paschen : 942,630 (2) Mac L. (1); 6 s ² S _{1/2} — 15 ⁰ _{1/2} Paschen : 940,793 (6) 6 s ² S _{1/2} — 17 ⁰ _{1/2} Naudé : 938,0 (2) 6 s ² S _{1/2} — 18 ⁰ _{1/2} Paschen : 932,393 (4) 6 s ² S _{1/2} — 19 ⁰ _{1/2} Paschen : 915,827 (7) 6 s ² S _{1/2} — 21 ⁰ _{1/2} C II : 904,47 (7) 6 s ² S _{1/2} — 22 ⁰ _{1/2} ; C II : 904,13 (8) C II : 903,62 (7)			
3,8	3	804	1,4	1	104015				
1039,8	2	96182	958,0	4	384				
9,1	1	96237	6,6	1	537				
7,7	0	367	5,4	1	668				
7,2	2	413	1,5	2	105097				
6,4	1	488	949,7	2	296				
5,7	1	553	7,6	1	530				
1034,7	2	96646	2,7	3	106086				
3,3	1*	777			106293				
1,8	1	918	939,8	1	106406	Paschen : 915,827 (7) 6 s ² S _{1/2} — 21 ⁰ _{1/2} C II : 904,47 (7) 6 s ² S _{1/2} — 22 ⁰ _{1/2} ; C II : 904,13 (8) C II : 903,62 (7)			
1025,6	2	97504	8,0	2	610				
0,2	3*	98020	7,1	1	712				
1018,2	1	212	6,4	1	792				
6,4	1	386	5,9	0	849				
5,4	0	483	924,3	3	108190	Paschen : 932,393 (4) 6 s ² S _{1/2} — 19 ⁰ _{1/2}			
4,0	1	619	3,6	3	272				
0,3	2	981	3,3	4	296				
1009,4	2	99069	922,6	3	108389	Paschen : 915,827 (7) 6 s ² S _{1/2} — 21 ⁰ _{1/2} C II : 904,47 (7) 6 s ² S _{1/2} — 22 ⁰ _{1/2} ; C II : 904,13 (8) C II : 903,62 (7)			
2,8	1	721	2,0	3	460				
2,1	1	790	1,4	3	531				
0,5	0	950	919,7	1	731				
997,1	1	100291			109191				
2,2	1	786	906,8	0	110278				
989,0	2	101112	4,6	0	546				
7,5	3	266	4,2	3	595				
5,7	0	451	3,7	0	656				
5,0	1	523							
980,3	1	102010	901,5	0	110926	Paschen : 915,827 (7) 6 s ² S _{1/2} — 21 ⁰ _{1/2} C II : 904,47 (7) 6 s ² S _{1/2} — 22 ⁰ _{1/2} ; C II : 904,13 (8) C II : 903,62 (7)			
0,0	1	041	899,1	4	111222				
979,3	1	114	6,2	1	582				
7,1	7	343	5,1	1	719				
6,2	1	438	3,1	2	969				
5,7	0	491	885,5	0	112931				
5,0	0	564	860,2	0	116252				
4,2	1	648	856,9	2	700				
2,6	1	817	5,0	1*	959				
1,5	0*	934							
			O I : 971,76 (8)						

Carroll [7]	ν		Carroll [7]	ν	
50,6	1	117564	764,37	2	130827
43,2	3	118590	3,40	1	981
22,7	0	121551	2,0	1	131233
1,4	0	743	1,17	2	376
12,9	0	123016	0,43	2	505
04,9	0	124239	759,43	1	678
2,4	1	626	8,70	1	804
75,93	3	128878	2,9	1	132820
4,4	1	129132	745,10	1	134210
2,33	2*	478	740,77	1	134995
65,20	2	130685			
		N III : 772,384 (4)			N III : 764,358 (5)
		N : 765,158 (3)			OV : 762,004 (4)
					OV : 761,131 (4)
					OV : 760,457 (5)
					OV : 759,453 (4)
					OV : 758,685 (4)

Termes du spectre d'arc Hg I

Configuration	Symbole	J	Termes	Configuration	Symbole	J	Termes
6 s ²	¹ S	0	84181,2	6 s 7d	³ D	1	7096,5
6 s 6p	3 P ⁰	0	46536,2			2	7073,2
		1	44768,9			3	7051,7
		2	40138,3	6 s 5f	¹ F ⁰	3	6939,1
6 s 6 p	¹ P ⁰	1	30112,8	6 s 5 f	³ F ⁰	2	6944,2
6 s 7 s	³ S	1	21830,8			3	6941,9
6 s 7 s	¹ S	0	20253,1			4	6937,7
?	³ P ⁰	0	16756,2	6 s 9 s	³ S	1	5964,7
		1	16316,6	6 s 9 s	¹ S	0	5777,4
		2	15294,5		X ⁰	0	5504,8
6 s 7 p	³ P ⁰	0	14664,6				5 d ⁹ 6s ² 6 p ³ P ₀ ⁰ ou 5d ⁹ 5 f6s ² ¹ S ₀ ⁰
		1	14519,1	6 s 8 p	¹ P ⁰	1	5368,2
		2	12973,5	6 s 9 p	³ P ⁰	0	4805,8
6 s 7 p	¹ P ⁰	1	12886,1			1	4768,7
6 s 6 d	¹ D	2	12848,3			2	4604,7
6 s 6 d	³ D	1	12845,1	6 s 8 d	¹ D	2	4521,0
		2	12785,0		³ D	1	4502,7
		3	12749,9			2	4491,0
6 s 8 s	³ S	1	10219,9			3	4478,7
6 s 8 s	¹ S	0	9776,9	6 s 6 f	¹ F ⁰	3	4437,7
6 s 8 p	³ P ⁰	0	7734,4		³ F ⁰	2	4435,2
		1	7714,6			3	4432,8
		2	7357,8			4	
		1	7318,2	6 s 9 p	¹ P ⁰	1	4217,3
6 s 7 d	¹ D	2	7117,5	6 s 10 s	³ S	1	3912,8
			8 p ¹ P ₁ ⁰ ?				

Configuration	Symbole	J	Termes	Configuration	Symbole	J	Termes
6 s 10 s	1S	0	3816,0	6 s 14 d	3D	1	915,2
6 s 10 p	$^3P^0$	0	3279,6			2-3	914,4 (?)
		1	3264,7		1D	2	911,7
		2	3158,4	6 s 15 p	$^1P^0$	1	900,9
6 s 9 d	1D	2	3124,2	6 s 16 s	3S	1	857
	3D	1	3110,2	6 s 16 p	$^3P^0$	2	775,6
		2	3104,5	6 s 15 d	3D	1	768,6
		3	3096,3		1D	2	764,2
6 s 7 f	$^3F^0$	3-4	3074,8	6 s 16 p	$^1P^0$	1	761
6 s 10 p	$^1P^0$	1	3027,0	6 s 17 s	3S	1	725,1
6 s 11 s	3S	1	2765,0	6 s 17 p	$^3P^0$	2	662,8
	1S	0	2706,8	6 s 16 d	3D	1	652,2
6 s 11 p	$^3P^0$	0	2381,2		1D	2	650,5
		1	2373,6	6 s 18 s	3S	1	617
		2	2307,4	6 s 18 p	$^3P^0$	2	568,3
6 s 10 d	1D	2	2288,4	6 s 17 d	3D	1	560,0
	3D	1	2279,4		1D	2	559,1
		2	2273,1	6 s 19 s	1S	1	532,0
		3	2269,5	6 s 19 p	$^3P^0$	2	493,5
6 s 8 f	$^3F^0$	3-4	2254,1	6 s 18 d	3D	1	486,6
6 s 11 p	$^1P^0$	1	2237,7		1D	2	486,8
6 s 12 s	3S	1	2057,5	6 s 20 s	3S	1	464,1
	1S	0	2020,3	6 s 20 p	$^3P^0$	2	436,0
6 s 12 p	$^3P^0$	1	1802,3	6 s 19 d	1D	2	427,2
		2	1759,3		3D	1	424,6
6 s 11 d	1D	2	1746,1	6 s 21 s	3S	1	409,4
	3D	1	1740,5	6 s 21 p	$^3P^0$	2	388,5
		2	1739,4	6 s 20 d	1D	2	376,9
		3	1734,5	6 s 22 p	$^3P^0$	2	344,0
				6 s 21 d	1D	2	335,4
6 s 9 f	$^3F^0$	3-4	1723,2				
				6 s 22 d	1D	2	301,0
6 s 12 p	$^1P^0$	1	1717,3	6 s 23 d	1D	2	249,2
6 s 13 s	3S	1	1590,3	6 s 24 d	1D	2	243,8
	1S	0	1566,8	?	$^1^0$	4 ?	— 5882
6 s 13 p	$^3P^0$	1	1415,3	6 p ²	3P	0	— 7860
		2	1387,6			1	— 9798
6 s 12 d	1D	2	1376,4			2	— 11022
	3D	1	1373,2	6 p ²	1	1	— 13391 (1P_1 ?)
		2	1370,0				
		3	1366,4				
6 s 13 p	$^1P^0$	1	1355,2				
6 s 14 s	3S	1	1265,6				
6 s 14 p	$^3P^0$	1	1142,0				
		2	1120,1				
6 s 13 d	1D	2	1111,8				
	3D	1	1108,7				
		2	1105,2				
		3	1105,2				
6 s 14 p	$^1P^0$	1	1097,4				
6 s 15 s	3S	1	1030,7				
6 s 15 p	$^3P^0$	2	925,2				

Termes du premier spectre d'étincelle Hg II

Configuration	Symbole	J	Paschen [41]	Naudé [38]	Mac Lennan [33]	Ricard [47]	
5 d ¹⁰ 6 s	² S	$\frac{1}{2}$	151280	151280	151280	151280	
5 d ⁹ 6 s ²	1	$2\frac{1}{2}$	115766		115766		
5 d ⁹ 6 s ²	2	$1\frac{1}{2}$	100728		100726		
5 d ¹⁰ 6 p	² P ⁰	$\frac{1}{2}$	99795		99795		
		$1\frac{1}{2}$	90672		90672		
5 d ⁹ 6 s 6 p	⁴ F ⁰	$3\frac{1}{2}$		74356			
5 d ⁹ 6 s 6 p	⁴ P ⁰	$2\frac{1}{2}$		74239			
	6	$1\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{2}$				71607	
5 d ⁹ 6 s 6 p	1 ⁰	$2\frac{1}{2}$			71576		
5 d ⁹ 6 s 6 p	2 ⁰	$3\frac{1}{2}$		67069	67071		4 D _{3/2}
5 d ⁹ 6 s 6 p	3 ⁰	$2\frac{1}{2}$		66447,4	66446		⁴ F _{3/2}
5 d ⁹ 6 s 6 p	4 ⁰	$1\frac{1}{2}$		65105	65103		
	⁴ P ⁰	$\frac{1}{2}$		60216			5 d ⁹ 6 s 6 p ?
5 d ⁹ 6 s 6 p	5 ⁰	$4\frac{1}{2}$			58714 (?)		
5 d ⁹ 6 s 6 p	6 ⁰	$1\frac{1}{2}$		57190	57189		⁴ F _{1/2}
5 d ⁹ 6 s 6 p	7 ⁰	$3\frac{1}{2}$			56094		
5 d ⁹ 6 s 6 p	8 ⁰	$2\frac{1}{2}$			55978		
5 d ¹⁰ 7 s	² S	$\frac{1}{2}$	55566		55566		
5 d ⁹ 6 s 6 p	9 ⁰	$\frac{1}{2}$			55095	55096,5	
5 d ⁹ 6 s 6 p	10 ⁰	$2\frac{1}{2}$		54188	54186		⁴ D _{3/2}
5 d ⁹ 6 s 6 p	11 ⁰	$1\frac{1}{2}$ ou $2\frac{1}{2}$		50422	50421		⁴ F _{3/2}
5 d ⁹ 6 s 6 p	12 ⁰	$1\frac{1}{2}$		48098	48097		⁴ D _{1/2}
5 d ⁹ 6 s 6 p	13 ⁰	$\frac{1}{2}$	47410		47408		Z (P ₁)
5 d ⁹ 6 s 6 p	14 ⁰	$1\frac{1}{2}$ ou $2\frac{1}{2}$			47244		
5 d ¹⁰ 6 d	² D	$1\frac{1}{2}$	46297		46297		3 D ₃
	² D	$2\frac{1}{2}$	45737		45737		3 D ₃
5 d ⁹ 6 s 6 p	15 ⁰	$1\frac{1}{2}$	45194		45195		Y (P ₂)
6 d ⁹ 6 s 6 p	16 ⁰	$3\frac{1}{2}$			45067		
	17 ⁰	$\frac{1}{2}$	44987		44985		U (P ₁)
	⁴ D	$\frac{1}{2}$		44468			5 d ⁹ 6 s 6 p
	18 ⁰	$1\frac{1}{2}$		44566	44566		² F _{3/2}
	26 ⁰	$2\frac{1}{2}$				44084,5	
5 d ¹⁰ 7 p ?	19 ⁰	$\frac{1}{2}$	42982		42982		3 P ₁
	20 ⁰	$3\frac{1}{2}$			42306		
	21 ⁰	$1\frac{1}{2}$	42091		42091		X (P ₂)
	22 ⁰	$1\frac{1}{2}$			40677		
		$3\frac{1}{2}$		40434			⁴ D _{3/2} ; 5 d ⁹ 6 s 7 s (?)
	23 ⁰	$3\frac{1}{2}$			40108		
5 d ¹⁰ 7 p ?	24 ⁰	$1\frac{1}{2}$	39310		39310		3 P ₂
		$2\frac{1}{2}$		35080			⁴ D _{2/2} } 5 d ⁹ 6 s 7 s (?)
		$1\frac{1}{2}$		33941			⁴ D _{1/2} }
		$\frac{1}{2}$		31833			⁴ D _{1/2} }
5 d ¹⁰ 8 s	² S	$\frac{1}{2}$	29864		29864		3 S
	25 ⁰	$2\frac{1}{2}$	29320		29321		C (F ₃)
5 d ⁹ 6 s 7 s ?		$1\frac{1}{2}$	29094				B (D ₂)
5 d ¹⁰ 5 f	² F ⁰	$3\frac{1}{2}$	28128		28128		⁴ F ₄ }
	² F ⁰	$2\frac{1}{2}$	27871		27871		⁴ F ₃ } intervertis
5 d ¹⁰ 7 d	² D	$1\frac{1}{2}$	25956		25956		4 D ₂

Termes du spectre Hg II (suite).

Configuration	Symbole	J	Paschen [41]	Naudé [38]	Mac Lennan [33]	Ricard [47]	
5 d ¹⁰ 7d	¹ D	2 1/2	25702		25702		4 D ₂
5 d ¹⁰ 8p	³ P ^o	1/2	24338				4 P ₁
5 d ¹⁰ 8p	³ P ^o	1 1/2	23485				4 P ₂
	7	1 1/2				21735	
	8	2 1/2				20943	
	9	2 1/2				20940	
	10	2 1/2				19209	
5 d ¹⁰ 9s	³ S	1/2	18721				4 S
		3 1/2		18566			6 d ⁹ 6s 6d ⁴ D _{3/2} ?
5 d ¹⁰ 6 f	³ F ^o	3 1/2	18012,5				5 F ₄
	³ F ^o	2 1/2	17930				5 F ₃
5 d ¹⁰ 6 g	² G	3 1/2-4 1/2	17614		17627		5 G ³ ; Rasmus.: 5G = 17627
5 d ¹⁰ 8 d	³ D	1 1/2	16718		16718		5 D ₂
		2 1/2	16582		16582		5 D ₃
5 d ⁹ 6s 7s ?	3	3 1/2			15981		
5 d ¹⁰ 9 p	³ P ^o	1/2	15813				5 P ₁
		1 1/2	15451				5 P ₂
			15014				A (D ₃)
5 d ⁹ 6s 7s	4	2 1/2		14569	14568		⁴ D _{2/2}
5 d ¹⁰ 10s	³ S	1/2	12846				5 S
5 d ¹⁰ 7 f	³ F ^o	3 1/2	12487				6 F ⁴
		2 1/2	12468				6 F ₃
	11	2 1/2				12360	
5 d ¹⁰ 7g	2 G	4 1/2-3 1/2	12337,6				6 G
5 d ¹⁰ 9 d	³ D	1 1/2	11653				6 D ₂
		2 1/2	11685				6 D ₃
5 d ¹⁰ 10 p	³ P ^o	1/2	11552				6 P ₂
		1 1/2	10951				6 P ₁
5 d ⁹ 6s 7s ?	5	2 1/2		11146	11145		⁴ D _{3/2}
	12	1 1/2				10568	
5 d ¹⁰ 11 s	³ S	1/2	9365,5				6 S
5 d ¹⁰ 8f	³ F ^o	3 1/2	9152,7				7 F ⁴
		2 1/2	9149,3				7 F ₃
5 d ¹⁰ 8 g	2 G	4 1/2-3 1/2	8986,6				7 G
5 d ¹⁰ 1 ^o d	³ D	1 1/2	8620				7 D ₂
		2 1/2	8570,5				7 D ₃
5 d ¹⁰ 11 p	³ P ^o	1/2	8321				7 P ₁
		1 1/2	8163				7 P ₂
5 d ¹⁰ 12 s	³ S	1/2	7130				7 S
5 d ¹⁰ 9f	³ F ^o	2 1/2	6991				8 F ₃
		3 1/2	6990				8 F ⁴
5 d ¹⁰ 9 g	² G	4 1/2-3 1/2	6878,3				
	13	2 1/2				6723	
5 d ¹⁰ 11d	³ D	1 1/2	6626,8				8 D ₂
		2 1/2	6600,4				8 D ₃
		1/2		6370			⁴ D _{1/2}
5 d ¹⁰ 1 ^o f	³ F ^o	2 1/2	5512				9 F ⁴
		3 1/2		5511			9 ² F ₃
5 d ¹⁰ 1 ^o g	2 G	4 1/2, 3 1/2	5432,65				9 G
5 d ¹⁰ 1 ^o h	2 H ^o	4 1/2, 5 1/2	5431				9 H

Termes du spectre Hg II (suite).

Configuration	Symbole	J	Paschen [41]	Naudé [38]	Mac Lennan [33]	Ricard [47]	
5 d ¹⁰ 12 d	² D	1 ½ 2 ½		5254,4 5227			
	a	2 ½		4633			a 2½
5 d ¹⁰ 11 g	² G	3 ½-4 ½	4399,6				
5 d ¹⁰ 11 h	² H ^o	4 ½-5 ½	4398				
5 d ¹⁰ 13 d	² D	1 ½ 2 ½		4266 4245			
5 d ¹⁰ 12 g	² G	3 ½-4 ½	3645				
	14	2 ½				3118	
5 d ¹⁰ 15 d	² D	1 ½-2 ½		2969			
5 d ¹⁰ 16 d	² D	1 ½-2 ½		2537			
	C	2 ½		— 8019			

Termes du second spectre d'étincelle Hg III (Mac Lennan [33])

Configuration	Symbole	J	Termes	
5 d ⁹ (² D _{3/2})6s	1	3	0	³ D ₃
	2	2	3179	³ D ₂
5 d ² (² D _{1/2})6s	3	1	15556	³ D ₁
	4	2	18235	¹ D ₂
5 d ⁹ (² D) 6 p	1 ^o	2	60699	³ P ₂
	2 ^o	3	62777	³ F ₃
	3 ^o	4	75143	³ F ₄
	4 ^o	1	75756	³ P ₁
	5 ^o	2	75698	³ D ₂
	6 ^o	2	78077	³ F ₂
	7 ^o	3	78750	³ D ₃
	8 ^o	1	83704	¹ P ₁
	9 ^o	3	89637	¹ F ₃
	10 ^o	2	91736	¹ D ₂
	11 ^o	1	93626	³ D ₁

Termes du spectre HgIII (suite)

Termes nouveaux

		Symbole		Symbole
a	0	5	b	52410,5
a	2484,5	6	b	52620,5
a	3937,1	7	b	56136,0
a	9543,8	8	b	56598,2
a	9784,3	9	b	56790,2
x	23849,4	12°	y	75862,4
x	28970,2	13°	y	76254,8
x	31472,5	14°	y	77284,9
x	33226,0	15°	y	80123,1
			y	80247,9
b	49515,0	10	y	81181,8
b	52313,0	11	y	81331,0
			c	104298,8
				17

Additions et corrections

Pendant l'impression de ce travail, j'ai eu connaissance d'un mémoire récent de H. BEUTLER (Zeitschrift für Physik, 84-1933-289). L'auteur a observé les séries $^1S_0—m^1P_1^0$ et $^1S_0—m^3P_1^0$ du spectre d'arc. Il donne les longueurs d'onde des raies qui les composent. Le terme perturbateur aurait pour valeur 7318, 2 et dériverait de la configuration $(5d^9)6s^26p$.

La liste des raies du mercure doit donc être complétée par addition des combinaisons suivantes :

La raie 7729,1 peut s'interpréter comme étant la combinaison $6s7s^1S_0—7318,2=12934,9$; ν obs. : 12934,6. De même MAC LEENAN mentionne une raie peu intense, $\lambda=6888,8$, $\nu=14512$, qui peut être la combinaison $6s7s^3S_1—7318,2=14512,6$.

Série $5d^{10}6s^2^1S_0—5d^{10}6smpm^1P_1^0$

m	λ calculé	λ obs.	ν obs.
7	1402,72	1402,70	71291
8	1268,82	1268,82	78813
9	1250,56	1250,56	79964
10	1232,22	1232,23	81154
11	1220,35	1220,34	81944
12	1212,65	1212,66	82463
13	1207,34	1207,33	82827
14	1203,60	1203,58	83085

Série $5d^{10}6s^2^1S_0—5d^{10}6smpm^3P_1^0$

m	λ calc.	λ obs.	ν obs.
7	1435,50	1435,53	69661
8	1307,76	1307,78	76465
9	1259,24	1259,22	79414
10	1235,84	1235,83	80917
11	1222,38	1222,36	81809

12	1213,90	1213,90	82379
13	1208,22	1208,21	82767
14	1204,24	1204,22	83041

La combinaison $5d^{10}6s^2S_0-5d^96s^26p^1P_1^0$ a pour longueur d'onde calculée : 1301,00; observée $1300,98 \pm 0,02$, $\nu = 76865 \pm 1$, ce qui conduit à donner au terme $5d^96s^26p^1P_1^0$, la valeur : 7318, 2.

Classification des raies du spectre Hg III

Les raies Hg III classées par MAC LENNAN [32] doivent être lues ainsi (la fréquence observée est donnée entre parenthèse) : $4_2-5^0_2$ (57463); $4_2-4^0_1$ (57521); $2_2-1^0_2$ (57521); $4_2-6^0_2$ (59842); $3_1-5^0_2$ (60143); $3_1-4^0_1$ (60198); $4_2-7^0_3$ (60515); $3_1-6^0_2$ (62523); $1_3-2^0_3$ (62777); $4_2-8^0_1$ (65467); $3_1-8^0_1$ (68149); $4_2-9^0_3$ (71402); $2_2-5^0_2$ (72519); $2_2-4^0_1$ (72577); $4_2-10^0_2$ (73501); $2_2-6^0_2$ (74895); $4_2-11^0_1$ (75386); $2_2-7^0_3$ (75569); $1_3-5^0_2$ (75700); $1_3-6^0_2$ (78076); $1_3-7^0_3$ (78753); $2_2-8^0_1$ (80535); $2_2-9^0_3$ (86460); $2_2-10^0_2$ (88550); $1_3-9^0_3$ (89646); $1_3-10^0_2$ (91735).

— Ajouter aux mesures de WALTERS [55] les longueurs d'onde; 5790,6543; 5769,5934; 5676,01 (3); 5803,65 (3).

— Ajouter aux mesures de MILNER [36] : 6907,9 (3); 6705,0 (2); 6234,55 (6); 6123,62 (2); 6072,71 (1); 5872,24 (2); 5859,63 (2); 5676,14 (2); 5025,80 (3); 4995,91 (1).

— Ajouter aux mesures de MAC LENNAN, SMITH H.-G. et PETERS [67] : 8975 (0 ?); 8769 (2D); 8743 (3D); 8638 (2D); 8493 (2D); 8415 (0); 8289 (0); 7979,5 (3); 7928 (0,5D); 7318 (0D).

— Ajouter aux mesures de PÉRARD A. [43] :

5460,7430;

5790,6638;

5769,5980.

(Voir le mémoire paru dans la Revue d'Optique).

— FABRY et PÉROT ont mesuré les longueurs d'onde exactes de certaines raies d'arc du mercure : 5791, 5770, 5461, 4358; ces nombres figurent dans la table de STILES.

— Ajouter aux mesures de WOLFF : [58] : 2053,6 (8); 2028,2 (5); 2002,8 (2).

— Les raies 4705,29; 4790,70; 4698,07; 2820,22 (RICARD) sont larges et diffuses.

— Page 17. Les deux raies données par STILES [49] appartiennent certainement à l'oxygène; par contre les deux raies, de longueurs d'onde voisines, observées par RICARD, appartiennent au mercure.

4417,12

1

IV

$\nu = 22632,9$

4415,04

3

IV

$\nu = 22643,5$

— Ajouter aux mesures de NAUDÉ [38] :

3607,60 (4); 3578,69 (3); 3503,50 (2); 3247,09 (6); 2390,16 (4), $\nu = 41871,6$ au lieu de 41874,3; 2272,01 (2).

— Ajouter aux mesures de STILES [49] :

5043,258 (1 étinc.); 4960,427 (2—arc); 4083,495 (1—étinc.), $\nu = 24481,9$; 3406,182 (1—étinc.); 3134,987 (1—étinc.), $\nu = 31888,8$; 2593,41 (1—arc). Les raies 3465,75 (1); 3445,43 (1); 2805,422 (1); 2700,92 (1); 2699,503 (1) ont été observées dans l'arc et non dans l'étincelle. Ajouter 3515,619 (4); 3318,480 (2); 3317,618 (2); 3295,524 (2) (raies non identifiées).

Les raies d'arc 5790, 5789, 5769 ont pour intensité respectives dans l'étincelle 7, 1 et 7.

— Ajouter aux mesures de PASCHEN [41] :

3918,92 (9); 2323,37 (1); 2052,929 (9); 1904,755 (3).

— Ajouter aux mesures de WIEDMANN [56] :

6891 (1) $\nu = 14508$
 et 6868 (1) $\nu = 14556$.

PASCHEN [75] a mesuré les longueurs d'onde exacte de trois raies d'arc appartenant aux séries découvertes par TAKAMINE et SUGA [52] :

7126,18	$x^3P_2^0 - 14s^3S_1$
7009,1	$x^3P_2^0 - 14s^3S_1$
6949,5	$x^3P_2^0 - 14d^3D_3$

— Ajouter aux mesures de STARK et d'EDER et VALENTA :
 4992,3 ($i = 5$) ; 4108,9 ($i = 6$).

Bibliographie

1. L. ARONS. — Wied. Ann., 47-1892-767.
2. BAYEN. — C. R.; 180-1925-57.
3. L. et E. BLOCH. — C. R.; 171-1920-909.
Journ. de Physique, [6], 2-1921-229.
4. L. et E. BLOCH. — Journ. de Physique, [6], 4-1923-333.
5. H. BUISSON. — C. R., 178-1924-1270.
6. L. CARDAUN. — Zs. f. Wiss. Phot., 14-1914-56.
7. J.-A. CARROLL. — Phil. Trans. Roy. Soc. Canada, A, 225-1926-366.
8. W. COBLENTZ et C. GEER. — Phys. Rev., 16-1903-279.
10. G. DÉJARDIN. — C. R., 175-1922-952.
11. G. DÉJARDIN. — Ann. de Phys., 10^e série, 2-1924-241.
12. G. DÉJARDIN. — *Ibid.*, 8-1927-424.
13. H. DINGLE. — Proc. Roy. Soc., A, 100-1921-167.
14. J.-M. EDER et E. VALENTA. — Ann. der Phys., 55-1895-482.
15. J.-M. EDER et E. VALENTA. — Wien. Ber. 119 IIa-1910-519.
16. F. EXNER et H. HASCHEK. — Tabelle der Funkenspektra, Wienn 1902.
Tabelle der Bogenspektra, Wienn 1904.
17. M. FUKUDA. Sci. Papers I.P.C.R. Tokyo, 2-1924-172.
18. M. FUKUDA. — Jap. Journ. Phys., 3-1924-142.
19. Fr. HANDKE. — Dissert., Berlin 1909.
20. H. HERMANN. — Ann. der Phys., 16-1905-684.
21. F. HORTON. — Proc. Roy. Soc., A, 85-1911-288.
22. W.-B. HUFF. — Astrophys. Journ., 12-1900-103.
23. H. KAYSER et C. RUNGE. — Ann. der Phys., 43-1891-403.
24. J. de KOWALSKI. — C. R., 158-1914-788.
25. J. LAFFAY. — C. R., 180-1925-823; Diplôme d'études supér. de Physique N° 263.
Paris 1925.
26. H. LEHMANN. — Ann. der Phys., 39-1912-77.
27. H. LEHMANN et R. STRAUBEL. — Ann. der Phys., 7-1902-909.
28. R.-G. LOYARTE. — Contr. est. cien. fis. math., 5-1929-9.
Ibid., 5-1929-129; *ibid.*, 5-1931-441.
29. R.-G. LOYARTE et A.-T. WILLIAMS. — Phys. Zeits., 28-1927-383 Contr. est. cien. fis.
math., 4-1927-127.
30. T.-H. LYMAN. — Astrophys. J., 38-1912-282.
31. MAC ALLISTER. — Phys. Rev., 34-1929-1142.
32. J.-C. MAC LENNAN, A.-B. MAC LAY et M.-F. CRAWFORD, Trans. Roy. Soc. Canada, [3],
XXII-1928-247.
33. J.-C. MAC LENNAN, A.-B. MAC LAY et M.-F. CRAWFORD. — Proc. Roy. Soc., A, 134-
1931-41.
34. J.-C. MAC LENNAN et W. SHAVER. — *Ibid.*, A, 100-1921-200.

35. T. MASHIMO. — Mem. Coll. Sc. Kyoto, 3-1918-73.
36. S.-R. MILNER. — Phil. Magaz., [6], 20-1910-636.
37. MIYANISHI. — Jap. J. Physics, 4-1927-121.
38. S.-M. NAUDÉ. — Ann. der Phys., 3-1929-1.
39. F. PASCHEN. — *Ibid*, 27-1908-537.
29-1909-662.
30-1909-745.
35-1911-860.
41. F. PASCHEN. — Ber. Preuss. Akad. d. Wiss., 32-1928-536.
42. F. PASCHEN et R. GÖTZE. — Seriengesetze der Linienspektren, Berlin 1922.
43. A. PÉRARD. — C. R., 176-1923-1061; *ibid.*, 184-1927-681.
Revue d'Optique, 7-1928-1.
45. E. RASMUSSEN. — Naturwiss., 21-1929-389.
46. G. DÉJARDIN et R. RICARD. — C. R., 190-1930-427 et 634.
47. R. RICARD. — C. R., 192-1931-618. *Ibid.*, 194-1932-181.
48. E.-W.-H. SELWYNN. — Proc. Phys. Soc., 41-1929-392.
49. H. STILES. — Astrophys. J., 30-1909-48.
50. P.-T. SMITH. — Phys. Rev., 37-1931-808.
51. A.-G. SHENSTONE. — Phys. Rev., 38-1931-873.
52. T. TAKAMINE et T. SUGA. — Sc. Pap. I.P. C. R. Tokyo, 11-1929-134; *ibid.*, 13-1930-1.
53. T. TAKAMINE et M. FUKUDA. — Jap. J. Phys., 2-1923-11.
54. Th. VOLK. — Dissert., Tübingen, 1914.
55. F.-M. WALTERS. — Bull. Bur. Stand., 17-1921-161.
56. G. WIEDMANN. — Ann. der Phys., 38-1912-1041.
57. W. WIENN. — Ann. der Phys., 69-1922-235.
58. K. WOLFF. — Ann. der Phys., 42-1913-825.
59. J. STARK. — Ann. der Phys., 16-1905-490.
60. H. VOLKRINGER. — Ann. de Phys., 13-1930-15.
61. E. LÖEDEL. — Contr. est. cien. fs. math., 5-1931-401.
62. J. UNGER. — Phys. Rev., 37-1931-844.
63. W.-J.-H. MOLL. — Dissert., Utrecht, 1907.
64. H.-E. WATSON. — Proc. Roy. Soc., A, 82-1909-204.
65. J.-C. MAC LENNAN et R.-J. LANG. — Proc. Roy. Soc., A, 965-1919-522.
66. MURAKAWA KIYOSHI. — Sc. Pap. I.P. C. R. Tokyo, 20-1932-285.
67. J.-C. MAC LENNAN, G.-H. SMITH et PETERS. — Trans. Roy. Soc. Canada, 19-1925-39.
68. B. VENKATESACHAR et T.-S. SUBBARAYA. — Zs. f. Phys., 73-1931-412.
69. T.-S. SUBBARAYA. — *Ibid.*, 78-1932-541.
70. C. MIHUL. — Ann. de Phys., 9-1928-261.
71. Ch. WHEATSTONE. — Phil. Magaz., 7-1835-299.
72. A. MASSON. — Ann. de Chim. et Phys., 45-1855-385.
73. J. PLUCKER. — Pogg. Ann., 107-1859-497 et 638.
74. J. FRANCK et E. EINSPOHN, — Zs. f. Phys., 2-1920-18.
75. F. PASCHEN. — Ann. der Phys., 6-1930-47.

Abréviations utilisées dans la table.

C.	Cardaun.	E. et V.	Eder et Valenta.
Bu.	Buisson.	K. R.	Kayser et Runge.
Di	Dingle.	Mac L.	Mac Lennan J.-C.
E.H	Exner et Haschek.		

SECONDE THÈSE

PROPOSITION DONNÉE PAR LA FACULTE

Effet Raman

Lu et accepté :

LES MEMBRES DU JURY,

THOVERT
LOCQUIN
G. DÉJARDIN
R. FORTRAT

Vu et approuvé :

LE DOYEN DE LA FACULTÉ
DES SCIENCES DE LYON,
MEMBRE DE L'INSTITUT,
V. GRIGNARD.

Vu et permis d'imprimer

LYON, le 16 Novembre 1933.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
A. LIRONDELLE.

Errata

- Page 8. — Lire $21^{\circ}_{1\frac{1}{2}}$ — $7d^2D_{2\frac{1}{2}}$ au lieu de $7d^2D_{\frac{1}{2}}$.
- Page 10. — Lire 5859,68 au lieu de 5859,78 (Eder et Valenta).
 5804,06 $\nu=17224,5$.
 5818,83 $\nu=17180,8$.
 Lire 17424,7 au lieu de 17433,8.
- Page 11. — 5460,72, lire Watson au lieu de Waisson.
- Page 13. — $22^{\circ}_{1\frac{1}{2}}-8_{2\frac{1}{2}}$ correspond à $\nu=19734,0$.
- Page 18. — 1^e ligne, 1-IV dans la colonne Bloch.
- Page 19. — Dans la colonne Naudé, supprimer (424) 5,17.
- Page 28. — C. 3543,24 (3); lire [6] au lieu de [16].
- Page 31. — Lire (335) 3,94 au lieu de 4,94 (Naudé).
- Page 31. — 3312,28, lire III au lieu de IV.
- Page 32. — Lire (326) 4,06 au lieu de 4,09 (Paschen).
- Page 37. — (290) 9,36 dans la colonne Paschen et non dans la colonne Naudé.
- Page 42. — Ajouter une ligne : Déjardin : 2572, 13, 4-IV ; Paschen : 2572,15 (4) ; Naudé :
 2572,15 ; $\lambda=2572,15$, $\nu=38866,2$.
- Page 44. — Lire 2478,562 (Stiles) au lieu de 2478,652.
- Page 47. — Lire 2297,97 (Déjardin) au lieu de 2297,87.
- Page 58. — 130 (à gauche) doit être plus haut d'une ligne.
- Page 61. — Lire $^3P^0=46536,2$ au lieu de $3P^0$.
- Page 63. — Lire $^2F^0$ au lieu de $2F^0$ (dernière ligne).
- Page 64. — Trois dernières lignes, lire 2G et 2H_0 au lieu de $2G$ et $2H^0$; lire 10f, 10g, 10h au
 lieu de 1^0f , 1^0g et 1^0h .
 9^e ligne, lire $5d^0\dots$ au lieu de $6d^0$.
 16^e ligne, lire 9p au lieu de 0p .

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.	I
CHAPITRE I.	
ETUDE THÉORIQUE DES SPECTRES DU MERCURE	
NOTATION	III
Configuration électronique de l'atome de mercure	III
TERMES DU SPECTRE D'ARC	
Valeurs absolues et relatives des termes	IX
Règles de sélection.....	X
SPECTRES D'ÉTINCELLE	XI
Spectre HgII	XI
Spectre HgIII.	XII
Potentiels d'ultra-ionisation et niveaux d'énergie négative.....	XII
Notations	XIII
CHAPITRE II.	
1. RECHERCHES ANTÉRIEURES SUR LE SPECTRE DU MERCURE	XV
2. DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL	XVI
Principe de la méthode employée	XVI
Spectrographes et plaques	XVII
Mesures des clichés et calcul des longueurs d'onde	XIX
CHAPITRE III — RÉSULTATS.	
1. OBSERVATIONS SUR LA DÉCHARGE SANS ÉLECTRODES	XXI
2. MESURES	XXII
3. CLASSIFICATION.....	XXV
4. SPECTRE D'ARC	XXVI
Raies interdites	XXVII
Raies de rotation de Loyarte.....	XXVIII
5. SPECTRES D'ÉTINCELLE	
Premier spectre d'étincelle HgII.....	XXX
HgIII et HgIV	XXXII
Termes nouveaux du spectre HgIII	XXXII
Séparations constantes dans le spectre HgIII.....	XXXV

RÉSUMÉ.....	XXXVI
TABEAU 1	XXXVII
TABEAU 2 contenant toutes les mesures faites sur le spectre du mercure antérieurement à 1933.....	2
TERMES DU SPECTRE D'ARC	61
TERMES DU SPECTRE HgII	63
TERMES DU SPECTRE HgIII	65
ADDITIONS ET CORRECTIONS.....	66
BIBLIOGRAPHIE.....	69

